

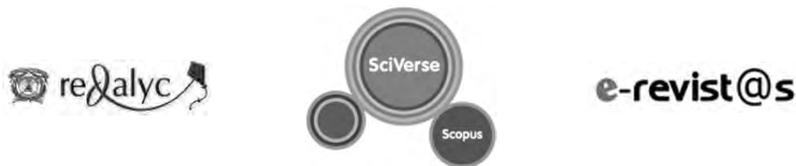
CUADERNOS GEOGRÁFICOS

Cuadernos geográficos es una revista científica que se edita desde 1971 con el patrocinio de los Departamentos de Geografía y la Editorial de la Universidad de Granada.

Esta publicación semestral tiene por objeto difundir la investigación de calidad relativa a las relaciones entre la sociedad y el territorio que contribuya al desarrollo de la Ciencia Geográfica, en español, inglés y francés, obra principalmente de geógrafos, aunque esta abierta a otros científicos sociales y de las ciencias de la tierra. Se centra esencialmente en el Mundo Mediterráneo de ambas orillas y en Latinoamérica aun que no excluye otras áreas y problemáticas afines.

Todos los números van seriados y consecutivos con indicación del semestre a que corresponden e incluyen secciones fijas de artículos, notas, crónica y reseñas bibliográficas. Al final de cada número se encuentran las Normas de publicación de esta revista.

Cuadernos geográficos esta indexada en las principales bases de datos internacionales y nacionales entre las que destacan SCOPUS, GEOBASE, HISTORICAL ABSTRACT, SOCIOLOGICAL ABSTRACT, BIBLIOGRAPHIE GÉOGRAPHIQUE INTERNATIONALE, ISOC (CINDOC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas), GEODADOS, URBADISC, LATINDEX y ALyC. Se edita tanto en formato tradicional en papel como electrónicamente (acceso directo en PDF: www.ugr.es/local/cuadgeo y a través de los portales de difusión electrónica de revistas *TECNOCENCIA*: www.erevistas.csic.es) y DIALNET (<http://dialnet.unirioja.es>).



Cuadernos geográficos is a scientific journal which has been in print since 1971 under the commission of the Department of Geography and University Press of Granada (Spain).

The objective of this twice-yearly publication is to disseminate quality research having to do with the relationship between society and territory that contributes to the development of Geographical Science, in Spanish, English and French. The articles are mainly written by geographers, though it is open to other social and earth sciences. It focuses mainly on the Mediterranean world from both shores and Latin America, though it does not exclude others areas and their related issues.

All numbers are serial and consecutive with indication of the semester to which the issue corresponds and includes fixed sections of articles, notes, chronicles and bibliographical reviews. At the end of each issue and on the website www.ugr.es/local/cuadgeo you can find the standards of publication of this journal.

Cuadernos geográficos is indexed in the main geographical databases which include publications such as SCOPUS, GEOBASE, HISTORICAL ABSTRACT, SOCIOLOGICAL ABSTRACT, BIBLIOGRAPHIE GÉOGRAPHIQUE INTERNATIONALE, ISOC (CINDOC, National Research Council), GEODADOS, URBADISC, LATINDEX and ALyC. It is published both in traditional paper format or electronically (direct access PDF: www.ugr.es/local/cuadgeo portales and through the electronic dissemination of *TECNOCENCIA* journals: www.erevistas.csic.es) and DIALNET (<http://dialnet.unirioja.es>).

ISSN: 0210-5462

CUADERNOS GEOGRÁFICOS

PUBLICACIÓN SEMESTRAL

Núm. 50 (2012-1)

UNIVERSIDAD DE GRANADA
2012

CUADERNOS GEOGRÁFICOS
Núm. 50 (2012-1)

SUMARIO / SUMMARY

1. Artículos / Articles

- PARDOEL, HENDRIKUS JOSEPH Y RIESCO CHUECA, PASCUAL: La actividad trashumante, generadora de lugar y paisaje: una aplicación geográfica del *habitar*. Trashumance activity generative place and landscape: geographical application of “inhabit” 9
- OLMEDO COBO, JOSÉ ANTONIO: Bosques relictos de *Pinus sylvestris L.* en la Sierra de Baza (provincia de Granada): análisis y cartografía del estado actual de la vegetación 37
Relict forest of *Pinus sylvestris L.* in Sierra de Baza (Granada, Spain): Analysis of the current status and mapping of vegetation
- MADALENO, ISABEL MARÍA y MONTERO, MARCELA CRISTINA: El cultivo urbano de plantas medicinales, su comercialización y usos fitoterapéuticos en la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina 63
Urban crop of medicinal plants, its comercialization and phytotherapeutic uses in the city of Río Cuarto, Province of Córdoba, Argentina
- CHÁVEZ JIMÉNEZ, ULISES: Sembrando en los pantanos: descripción breve de los sistemas intensivos para la producción agrícola en el área Maya, y la cuenca media del río Candelaria, Campeche, México 87
Planting in the swamps: a brief description on intensive sytems for agricultural production in the Maya area and the middle basin of Candelaria river, Campeche, Mexico
- VÁZQUEZ, PATRICIA; SACIDO, MÓNICA Y ZULAICA, LAURA: Transformaciones agroproductivas e indicadores de sustentabilidad en la Cuenca del Río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires, Argentina), durante los períodos 1988-1998 y 1998-2008..... 119
Agro-productive transformations and indicators of sustainability in the basin of the Quequén Grande river (Buenos Aires province, Argentina) during the periods 1988-1998 and 1998-2008
- PONCE, BLANCA ELIZABETH y FANTÍN, MARÍA ALEJANDRA: Relación entre condiciones habitacionales y mortalidad infantil en la provincia del Chaco (Argentina). Determinación de diferentes escenarios posibles..... 147
Relationship between housing conditions and infant mortality in the province of Chaco (Argentina). Determination of different scenarios

DAUTREY, PHILIPPE: La economía del conocimiento en américa latina: ¿hacia la irrelevancia?.....	169
Latin America knowledge-based economy: Towards a noman’s land continent?	

2. Crónica y notas / Chronicle and notes

PUERTAS CONTRERAS, MARÍA DEL PILAR: La vivienda social en la Granada de la postguerra.....	189
--	-----

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, ODILÓN MANUEL; CEJUDO GARCÍA, EUGENIO; GÓMEZ MORENO, M ^a . LUISA Y MUÑOZ MUÑOZ, FRANCISCO A.: Un espacio entre iguales, «El I Seminario Internacional de Investigacion de Pares» (Xalapa y Granada, abril 2012)	199
---	-----

LÓPEZ-BURGOS DEL BARRIO, MARÍA ANTONIA: Las Islas Canarias en la investigación fisiográfica y geológica anglosajona	203
---	-----

ÁLVAREZ PÉREZ, ARIADNA: Formulación de un observatorio local de democracia participativa en San Cristóbal de la Laguna, Tenerife	217
--	-----

3. Reseñas bibliográficas / Bibliographical references

Tercer Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía.....	241
--	-----

Geografía del envejecimiento y sus implicaciones en gerontología. Contribuciones geográficas a la gerontología ambiental y el envejecimiento de la población.	245
---	-----

Vulnerabilidad social. Posicionamientos y ángulos desde geografías diferentes	247
---	-----

1. Artículos

LA ACTIVIDAD TRASHUMANTE, GENERADORA DE LUGAR Y PAISAJE: UNA APLICACIÓN GEOGRÁFICA DEL *HABITAR*

HENDRIKUS JOSEPH PARDOEL* Y PASCUAL RIESCO CHUECA**

Recibido: 30-09-2011. Aceptado: 30-06-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 9-35].

PALABRAS CLAVE: *habitar, Heidegger, paisaje, trashumancia, arquitectura popular.*
KEYWORDS: *dwelling, Heidegger, landscape, transhumance, herding, vernacular architecture.*
MOTS-CLÉS: *habiter, Heidegger, paysage, transhumance, architecture populaire.*

RESUMEN

El pastoreo trashumante ofrece una oportunidad para explorar determinadas conceptualizaciones del habitar, un término vinculado a Heidegger, recientemente esgrimido y reelaborado por diversas tradiciones académicas como núcleo para la reflexión geográfica. Una visión somera del concepto tendería a identificarlo con situaciones de sedentarismo y enraizamiento conservador. Sin embargo, una lectura abierta del habitar, entendido como relación plena con el espacio y la red de historias y narrativas que lo irrigan, permite contemplar su despliegue en situaciones itinerantes, desasidas y nómadas, como el oficio pastoril muestra con ejemplar nitidez. Así pues, la trashumancia ilustra de forma luminosa las posibilidades del concepto del habitar: la rica implicación de animales y seres humanos en el rítmico mundo, a través de desempeños encarnados (embodied performances), se densifica por iteración, y antecede a la concreción formal del espacio.

ABSTRACT

Transhumant herding practices offer an opportunity to explore certain conceptualisations of dwelling, a notion linked to Heidegger and more recently taken up by various academic currents as a core notion for geographical reflection. A hasty vision of the concept would align it with sedentary lifestyles and conservative rootedness. However, a more open reading of dwelling, understood as the full relation with space and the network of history and narratives which are woven into it, allows for its usage in mobile and nomadic contexts, such as herding shows with exemplary vividness. Transhumance illustrates with clarity the possibilities of the dwelling notion: the rich implication of animals and human beings in the rhythmic world, through their embodied performances, which densify by repetitive mobility, and precede the formal crystallisation of space.

RESUMÉ

La transhumance fournit une occasion d'explorer certaines conceptualisations de l'habiter, une notion liée avec Heidegger et plus récemment adoptée par divers courants universitaires comme un outil principal pour la réflexion géographique. Une vision hâtive du concept l'alignerait

*. University of the West of England, dpardoel@hotmail.com

** . Universidad de Sevilla y Centro de Estudios Paisaje y Territorio, riescochueca@us.es

sur des styles de vie sédentaires et d'enracinement conservateur. Cependant, une lecture plus ouverte de l'habiter, compris comme une relation pleine avec l'espace et le réseau d'histoires et les récits qui y sont tissés, tient compte de son utilisation dans des contextes mobiles et nomades, comme le métier du pâtre le démontre avec une richesse exemplaire. La transhumance illustre donc avec clarté les possibilités de la notion de l'habiter: la riche implication d'animaux et de personnes dans le monde rythmique, par le biais de leur performance en acte, qui se densifie par itération et précède la cristallisation formelle de l'espace.

1. EL CONCEPTO HEIDEGGERIANO DEL HABITAR A LA LUZ DE LA TRASHUMANCIA

La antiquísima dualidad de campesinos y pastores, sedentarios y nómadas, ya mitificada en las primeras páginas de la Biblia a través de las figuras de Abel y Caín, ha suministrado abundante material para la reflexión sobre el espacio en campos como la arquitectura, la geografía y el paisaje. HILBERSEIMER, L. (1948, 19), por citar sólo un ejemplo, alude a los desarrollos culturales ligados a campesinos y nómadas, vías separadas de expresión de las que derivarían sendas formas constructivas: la orgánica y la geométrica. Estos y otros desarrollos teóricos muestran el poder de fascinación que conserva el venerable dualismo, a pesar de la acusada pérdida de vigencia del dipolo pastor-campesino, categorías extraviadas dentro de un laberinto de especializaciones en el sector primario. Sea de ello lo que fuere, ambos tipos básicos comparten una dimensión común: la capacidad de habitar.

Heidegger introduce el concepto de habitar en *Ser y Tiempo*, libro en el que acomete una exploración radical del significado del ser (HEIDEGGER, M. 1963 [1927]). El habitar es intrínseco al «estar-en-el-mundo» (*In-der-Welt-Sein*), sustento primordial de la condición humana. Se toma con ello partido por una comprensión integradora, que pretende oponerse a cierta Metafísica tradicional para la cual el ser humano es un ente separado del mundo. Al reflexionar sobre el alcance del «estar en», Heidegger desea ir más allá de un mero entendimiento de tal concepto basado en el espacio o la extensión objetiva (el agua está en la botella). El filósofo, a través de un recurso frecuente en su obra, la indagación etimológica, pone en relación el estar con los procesos del habituarse; un pleno estar conduce a la familiaridad y el engranaje vivencial con aquello que enmarca esta estancia. Esta plenitud del habitar, y ello es un punto controvertido entre los teóricos del concepto, es extensiva a modos itinerantes de relación con el mundo. Habitar, como actividad ineludible, es un fundamento de la condición humana; pero también, como opción de enriquecer y poetizar la relación con el mundo, es un horizonte y una posibilidad. Y tanto los modos sedentarios como los nómadas pueden acceder a formas plenas del habitar.

Fue el Heidegger tardío quien prestó más atención al concepto del habitar. En el célebre ensayo *Construir Habitar Pensar*¹, se sopesa el significado de construir y

1. *Bauen Wohnen Denken* [1951]. En HEIDEGGER, M. (2000 [1951]; 145-164).

habitar, mediante exploraciones etimológicas en antiguo inglés y alemán que parecen avalar una vinculación arcaica entre el ser (*ich bin, du bist*) y el habitar (inglés antiguo *neahgebur* ‘vecino, el que habita cerca’; antiguo alemán *buan* ‘habitar’ y posteriormente *bauen* ‘construir, cultivar’, con olvido de su semántica originaria) (HEIDEGGER, M. 2000 [1951]: 148-149). Quien habita, construye y labra, es decir, se acomoda; habitar es la manera humana de ‘ser’. La apelación al fundamento etimológico, ya desplegada como recurso argumental en *Ser y Tiempo*, le permite cincelar una idea orientadora de su ontología: «El hombre es, en la medida en que habita» (BARBAZA, B. 2003; 116). Este habitar ha de entenderse en un sentido amplio, que excede el mero residir en cierto lugar para adoptar los rasgos de algo existencial y extenso, la manera de estar en el mundo y de infundir nuestro ser a lo que nos rodea. Hay relación entre el habitar y la costumbre; evidentes vínculos etimológicos lo manifiestan: *hábito* y *habitar* se corresponden en alemán con la pareja *gewohnte* ‘acostumbrado’ y *wohnen* ‘habitar’. Sin embargo, esta conexión no conduce automáticamente a ensalzar modos de habitación sedentarios y de temporalidad cíclica.

A partir de excavaciones etimológicas de alcance similar, basadas en la reconstrucción de semánticas primigenias —no exentas de cierta ligereza asociativa—, Heidegger alcanza la siguiente persuasión: habitamos en la medida en que preservamos, no sólo en el sentido de no hacer daño a lo ajeno, sino también en el de dejar las cosas libres en su propia naturaleza, dejarlas ser. «Habitar, colocarse en paz, significa estar en paz, enclaustrado en la esfera libre que asegura a cada cosa su naturaleza. *El carácter fundamental del habitar es esta tutela*»². Al trazar esta paradójica definición, que contiene el oxímoron «enclaustrado en lo libre» y que dirige la acción tutelar desde un centro, se está rozando —si bien desde un ángulo radicalmente distinto— uno de los omnipresentes núcleos de tensión latentes en la experiencia sensible del mundo: deseamos leer lo extenso y abierto también en clave de protección, el inacabable universo como molde y útero. El pastor trashumante, puede argumentarse, no aspira a otra cosa durante sus largos desplazamientos a la intemperie.

Aunque ello suponga alejarse por un momento de la elaboración teórica de Heidegger, cabe ligar esta capacidad para sentir armonía y resguardo estando a la intemperie con uno de los fundamentos que algunos teóricos identifican como raíz del bienestar paisajístico: la teoría de prospectiva y refugio (*prospect-refuge*, NASAR *et al.*, 1983). J. APPLETON (1975) postuló esta hipótesis, según la cual hay una doble y relativamente contradictoria aspiración a gozar, desde cada punto, de un amplio despliegue de vistas, sin por ello perder la sensación de tener las espaldas cubiertas. Se combinan dos deseos en tensión: oportunidades y protección; un enmascaramiento dinámico que

2. «Wohnen, zum Frieden gebracht sein, heisst: eingefriedet bleiben in das Freie, d.h. in das Freie, das jegliches in sein Wesen schont. *Der Grundzug des Wohnens ist dieses Schonen*» (HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 151).

combina el ver con el ser invisible, en proporciones variables; una percepción deslizando que recorre varias escalas³.

El habitar itinerante es estratégico para aquilatar el significado de este paradójico aposentamiento, el de quien está enclaustrado en lo libre. Algunos autores han censurado en Heidegger una tendencia a ejemplificar su concepto del habitar con situaciones sedentarias y encapsuladas: la cabaña en el monte o la casa rural (HARVEY, D., 1989; MASSEY, D., 2005). Sin embargo, es preciso admitir que el grueso de su teorización es aplicable también a las situaciones de quien vive a cielo abierto, sin domicilio fijo. C. GUIGNON (2006; 85) parafrasea la interpretación heideggeriana de un paseo monte arriba, elaborada en fecha muy anterior al pleno desarrollo del concepto del habitar (HEIDEGGER, M., 1987 [1919]; 206).

Al alcanzar el calvero de la cima, uno queda del todo absorto por la situación. El sol, las nubes y el saledizo rocoso llenan el instante y tienen una calidad particular que está afinada y enfocada por la subida a pie. Esta situación es una situación para alguien, pero el yo que la experimenta no es sentido como algún «objeto» diferenciado de la situación. Por el contrario, en aquella situación el yo se eclipsa para «flotar conjuntamente [con todo lo demás] en la situación». [...] Contemplando el amanecer desde la cima del monte, no me siento como un sujeto que está teniendo experiencias, y ciertamente no como un organismo que funciona en una ubicación geográfica. Más bien, me siento como el montañero que se ha preparado durante varios días, que ha madrugado antes del alba, que ha afrontado el frío, que ha llegado a la cima tras una ardua subida, y que está ahora en contacto con la belleza de la naturaleza. Lejos de ser una cosa entre varias *en esta escena*, mi identidad como ser humano está *constituída* por la totalidad del contexto vivido que compone mi habitar en el mundo.

1.1. Componentes primigenios en el habitar trashumante

La paradoja de un habitar sin raíz sedentaria se resuelve por integración, al constituirse la identidad sobre la totalidad de las relaciones con el mundo. Para la reflexión paisajística, es de sumo interés la indicación de Heidegger al postular como sustento del habitar cuatro elementos o ingredientes esenciales, a los que denomina *Das Geviert*, la cuaterna o cuaternidad: habitamos sobre la tierra, bajo el cielo, hacia las divinidades y en tanto que mortales. A través del habitar se asegura la preservación de esta cuádruple estructura, sobre la que reposa la ontología del Heidegger tardío. A continuación se pretende desarrollar este pensamiento de forma breve, anunciando la pertinencia del nomadismo pastoril como ejemplo ilustrador.

3. Pueden cotejarse estos conceptos con el «estar dentro» y «estar fuera» postulados por RELPH, E., (1976; 51-55) en su taxonomía de los modos de relación con el lugar.

La tierra es «el soporte edificante, la fructificadora próxima, nodriza de aguas y piedras, plantas y animales»⁴. Habitando la tierra la preservamos: preservación en un sentido amplio, no tanto un resguardo ante peligros inmediatos como un dejar ser en su forma primordial (*Wesen*). En la trashumancia se hace manifiesto este «dejar ser», puesto que la irregularidad de los agentes atmosféricos y la aleatoriedad de suelos se compensan por medio de una utilización adaptativa e improvisada de los itinerarios. No se trata de transformar el medio o blindarlo frente a la inclemencia, sino de hacer en cada momento una lectura actualizada de las oportunidades naturales y mover el ganado en consecuencia. Si una tormenta reciente ha favorecido el retoñar local de la hierba, el movimiento del ganado se ralentiza en los pastos beneficiados; los retrasos causados por heladas y sequías pueden aconsejar la elección de rutas alternativas. Esta flexibilidad en la ejecución del camino explica el sorprendente trazado del mapa de vías pecuarias: las cañadas son vagamente paralelas, pero sus trazados ondulan aproximándose entre sí, llegando a cruzarse, o alejándose a capricho⁵.

El desplazamiento ganadero por las vías pecuarias es ensimismado y autosuficiente; no es una ruta que ha de ser cubierta expeditivamente, sino un recorrido diseñado para la lentitud. El propio ancho de las cañadas reales, unos 75 metros, no tiene su origen en necesidades de maniobra, sino que pretende asegurar el sustento del ganado durante un recorrido moroso, que podía prolongarse durante más de un mes en cada viaje (RUIZ, M. y RUIZ, J., 1986; 79). Las vías accesorias multiplican las opciones para la interpretación del recorrido. En la trashumancia se produce la fusión e indistinción entre un espacio del andar y un espacio del estar, por utilizar la terminología de Francesco Careri⁶. Cabe añadir que el movimiento del ganado trashumante se ha venido caracterizando por una constante negociación espacial, una diplomacia del itinerario, debida a la necesidad de comprobar vados, sortear alambradas, y en general improvisar rutas que no siempre gozan del reconocimiento de vía pecuaria (o que han sido objeto de usurpación). Con referencia a los traslados de ganado bravo, acompañado por vaqueros a caballo, Martín Aparicio señala lo siguiente: «Siempre tenía que ir un hombre por delante abriendo camino y preguntando los sitios por donde se iba a pasar; si estaba sembrado, había cercados o no había paso» (1987; 40).

El cielo es «el arco del curso solar, el itinerario metamórfico de la luna, el fulgor itinerante de las estrellas, las estaciones del año y sus transiciones, la luz y crepúsculo

4. «Die Erde ist die bauend Tragende, die nährend Fruchtende, hegend Gewasser und Gestein, Gewächs und Getier» (en *Das Ding*, HEIDEGGER, M., 2000 [1950]; 179). Una variante cronológicamente posterior de esta misma formulación es «Die Erde ist die dienend Tragende, die blühend Fruchtende, hingebreitet in Gestein und Gewasser, aufgehend zu Gewächs und Getier» (*Bauen Wohnen Denken*, HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 151).

5. La cartografía de las principales vías muestra, en efecto, un prolijo, sorprendente y nada cartesiano diseño de la red general, con aparentes redundancias y digresiones. Así, se refleja en la obra de los principales autores (DANTÍN CERECEDA, J., 1940 y 1942; MARTÍN CASAS, J., 2003). Es un fenómeno que se extiende al área catalana, como muestran LLOBET y VILÀ VALENTÍ (1951).

6. «Spazio dello stare» y «spazio dell'andare» (CARERI, E., 2006; 28-35).

del día, la tiniebla y el fulgor de la noche, la benignidad e inclemencia del tiempo, la carrera de las nubes y la profundidad azul del éter»⁷. Para Heidegger, cierta aceptación del dictado celeste, que algunos han calificado de pretecnológica, nostálgica y anti-moderna (WYLIE, 2007), es inherente al habitar. «Los mortales habitan en la medida en que acogen al cielo como cielo. Dejan al sol y a la luna su curso, a las estrellas su trayecto, a las estaciones del año sus favores o adversidades; no convierten la noche en día, ni al día en un acosado ajeteo»⁸.

El pastoreo trashumante ofrece atrayentes evidencias de esta consideración reverente hacia lo celeste. En palabras de S. HERNÁNDEZ MUÑOZ (2003::257), el oficio pastoril es «una profesión en la que constantemente se está mirando el cielo [...]; tanto lo bueno como lo malo, el beneficio como el perjuicio, el tiempo lo trae y el tiempo se lo lleva». La mirada al cielo ofrece indicios prácticos, como el movimiento del aire y la posibilidad de lluvia o niebla, la orientación o el cálculo de la hora de día. Un conocido romance pone de manifiesto esta permanencia del vínculo con el cielo: «Estando yo en la mi choza, pintando la mi cayada / las Cabrillas altas iban y la luna rebajada»⁹. Pero la conexión es tan estrecha que el propio acto de dormir, sobre el que se edifica el precario chozo o bardo¹⁰, está orientado y vinculado a las estrellas; lo íntimo y localizado remite al universo; un testimonio directo de pastor trashumante lo argumenta así: «Para madrugar, incluso cuando ya tenía reloj, solía colocar el bardo en la posición adecuada para que al despertar pudiese mirar [al cielo] sin necesidad de levantarme, y, cuando la primera de las *Tres Marías* [el cinturón de Orión] se cubría con el bardo, sabía que la hora había llegado» (HERNÁNDEZ MUÑOZ, S., 2003; 258).

Un elemento tan desterritorializado como el rayo de las tormentas veraniegas, que infunde sobrado temor a los pastores, se hace simbólicamente residente en localizaciones precisas. En tales sitios, una advocación a Santa Bárbara, sacralizada con ermitas o cruces, canaliza el cielo hacia la concreción terrestre (ejemplos en GUADALAJARA SOLERA, S., 1984; 59-60). A. CAHN (2008) señala como rasgo de la vida pastoril su inmersión «en un proceso cíclico de coexistir sobre y con el terreno, y en el que interactúan el firmamento, la cañada y el horizonte». Los movimientos del sol, luna y estrellas se acompañan con los de pastores y ganado.

Más ambiguo es el tercer ingrediente, las divinidades. Heidegger ofrece alguna intuición explicativa: «Las divinidades son heraldos avisadores de lo divino. Gracias al

7. «Der Himmel ist der wölbende Sonnengang, der gestaltwechselnde Mondlauf, der wandernde Glanz der Gestirne, die Zeiten und ihre Wende, Licht und Dämmer des Tages, Dunkel und Helle der Nacht, das Wirtliche und Unwirtliche der Wetter, Wolkenzug und blauende Tiefe des Äthers» (HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 151).

8. «Die Sterblichen wohnen, insofern sie den Himmel als Himmel empfangen. Sie lassen der Sonne und dem Mond ihre Fahrt, den Gestirnen ihre Bahn, den Zeiten des Jahres ihren Segen und ihre Unbill, sie machen die Nacht nicht zum Tag und den Tag nicht zu gehetzten Unrast» (HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 152).

9. MENÉNDEZ PIDAL, R. (1989). Con el término popular «las Cabrillas» se alude a las Pléyades, dentro de la constelación de Taurus.

10. Actualmente, más bien la tienda de campaña o la lona de acampada.

sacro gobierno de éstas, el dios emerge como presencia, o se retrae a su ocultación»¹¹. Esta labor mediadora remite a una concepción al modo de Hölderlin, que pretende ensanchar los límites de la acción humana aludiendo a lo inmutable, más allá de la anécdota que preside el avatar personal e histórico. Sólo a través de la reverente consideración hacia una escala más vasta es dado escapar al inquieto malestar de un ajetreo sin sentido. Young identifica como muestra de ello las leyes y edictos que vertebran una comunidad, una moral implícita sobre la que asienta el ordenamiento concreto (YOUNG, J., 2000; 198). El vivir ante los dioses, esto es, ante el dato imperecedero y monumental de la existencia humana, abrumada e inspirada por la masa de lo enigmático, es un hecho incluso en esta contemporaneidad que oculta los fundamentos. Los dioses de Heidegger «son y encarnan patrimonio». Así, vivir ante las divinidades equivaldría a orientarse por las constelaciones de una tradición cultural (YOUNG, J., 2000; 201).

En el oficio trashumante, la tradición se vuelve espacio a través del recorrido de unos caminos tradicionales cuyo trazado tiene orígenes remotísimos. Una pauta para la ejecución espacial (*performance*) se ofrece como elemento heredado que guía la interpretación del paisaje. Estos trazados, que trascienden en su inmutabilidad el acontecer fortuito, se ven sometidos a dos corrientes contrapuestas de transgresión: la usurpación por particulares y administraciones, que se instalan sobre cañadas y cordeles; y, en sentido inverso, el furtivismo de los pastores que, con antiguas artimañas (ensordecer las esquilas; aprovechar horas nocturnas), consiguen dar pasto suplementario al ganado (GUADALAJARA SOLERA, S., 1984; 91). La figura del pastor viejo, conocedor del campo y sus trampas, queda ensalzada hasta la condición mítica de espíritu guardián. Surgen así narrativas que exaltan la dimensión del «vaquero viejo», el «vaquero lígrimo» (MARTÍN APARICIO, J., 1984; 41, 44), el baquiano de la literatura gauchesca,¹² el mayoral sabio del género pastoril. Es conocido el enigmático pastor que, en la versión legendaria de la batalla de las Navas de Tolosa, decide el resultado mostrando al rey Alfonso VIII un camino que lo coloca en posición ventajosa ante la hueste enemiga: «Porque las montanyas altas e las carreras strechas uedauan que los xristianos no se podien acostar a los moros, ujno delant el rey Aldefonso I pastor de ouellas quj les mostro las carreras amplas e los leuo entro a las castras de los moros. E depues aquel pastor non fue uisto»¹³.

Los mortales, por último, «son los seres humanos. Se llaman mortales porque son capaces de morir. Morir significa estar capacitado para la muerte en tanto que muerte. Sólo el hombre muere, continuamente, en la medida en que vive sobre la tierra, bajo

11. «Die Göttlichen sind die winkenden Boten der Gottheit. Aus dem heiligen Walten dieser erscheint der Gott in seine Gegenwart oder er entzieht sich in seine Verhüllung» (HEIDEGGER, M., 2000 [1951];151).

12. «El baqueano es un gaucho grave y reservado que conoce a palmos veinte mil leguas cuadradas de llanuras, bosques y montañas. Es el topógrafo más completo, es el único mapa que lleva un general para dirigir los movimientos de su campaña» (SARMIENTO, D., 1985, [1845]).

13. LUCAS, Obispo de Tuy. *Crónicas de San Isidoro*, ed. de la RAE. Juan Manuel Cacho Blecua. Universidad de Zaragoza, 2003 [1385-1396].

el cielo y ante las divinidades»¹⁴. No habitamos mirando ciegamente hacia el final ni haciendo de la muerte nuestro objetivo, sino en la medida en que damos curso a nuestra propia esencia, incluida en la cual está la aceptación consciente del marco a través del que se nos ofrece vivir. Así, reconocemos y damos plenitud a nuestra estancia en la vida, en lugares impregnados de significación.

La intensa relación entre pastores y animales viene a propósito para sopesar este componente heideggeriano, muy cuestionado por algunos pensadores posteriores (INGOLD, T., 2000). El planteamiento original separa radicalmente al ser humano de los animales, considerando a éstos incapaces de afrontar su propia muerte. Plantea una jerarquía, según la cual «la piedra es sin mundo, el animal es pobre en mundo, el hombre es configurador de mundo»¹⁵. Esta línea separadora puede conducir a perplejidad. Si se admite como componente destacado del habitar el «dejar ser», ello parece entrar en contradicción con el atributo, asignado en exclusiva a los seres humanos, de «configurador de mundo». Se trata, en todo caso, de conceptos densamente vinculados con amplias teorizaciones, que es peligroso extraer de su marco de justificación. Pero de forma intuitiva, cabría observar que, por una parte, es precisamente entre los animales donde se encuentran ejemplos más destacados de tolerancia a lo distinto. Y por otro lado, la historia y la biogeografía de los caminos trashumantes ilustran con claridad cómo animales y humanos pueden configurar el mundo a través de una mezcla de acciones combinadas difíciles de separar. Los trazados que hoy han precipitado como red de vías pecuarias podrían entenderse como el producto de una antiquísima pulsión de desplazamiento de grandes ungulados silvestres (uros, bisontes) en tiempos prehistóricos (SÁNCHEZ-MORENO, E., 1998; 55); a estos rebaños primigenios, que seleccionaron intuitivamente rutas principales de migración, les empezaría a acompañar cazadores y luego, habiendo alcanzado los rebaños un estado de semi-domesticación, los primeros proto-pastores.

Las antiguas rutas han ido cristalizando en una malla de vías pecuarias, acompañadas en todo el recorrido por un patrimonio disperso (fuentes y abrevaderos, puentes, mojoneras, apriscos y descansaderos, edificios de esquila y lavaderos de lana, cruceros y ermitas, ventas y asentamientos colindantes), que puede interpretarse como concretización espacial de un gesto primigenio; en otras palabras, el paisaje de la trashumancia es una huella del habitar, entendido como precipitado histórico de una densa interacción entre los componentes de la Cuaternidad. La red viaria trashumante constituye una expectativa y un vínculo; ambas características orientan y vertebran el conjunto paisajístico español.

14. «Die Sterblichen sind die Menschen. Sie heißen die Sterblichen, weil sie sterben können. Sterben heißt, den Tod *als* Tod vermögen. Nur der Mensch stirbt und zwar fortwährend, solange er auf der Erde, unter dem Himmel, vor den Göttlichen bleibt». (HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 152).

15. «[D]er Stein ist weltlos, das Tier ist weltarm, der Mensch ist weltbildend» (HEIDEGGER, M., 1983 [1929/1930]; 261).

1.2. *La instalación espacial trashumante: ¿desarraigo o acomodo?*

J. YOUNG (2001; 190) alude a un importante cambio ontológico en el pensamiento de Heidegger entre 1927 y 1952, a partir del que se señala el habitar como constituyente fundamental del ser humano. Young argumenta este cambio usando un concepto antagónico al habitar: el desamparo, desarraigo o destierro (*Heimatlosigkeit*). Este concepto alcanza un desarrollo detallado en *Ser y Tiempo*. Los seres humanos normalmente no llevan a plenitud su relación con el Ser, no le hacen honor, y viven de un modo inauténtico o «indiferenciado». La autenticidad faculta al hombre para vivir existencialmente con su desamparo, que surge de cara a la muerte, la nada abismal, un negro infinito que amenaza con entrar en la vida humana en cualquier momento a través del dolor y la muerte (YOUNG, J., 2000; 189). Y ante la radicalidad del abismo que rodea la existencia, el habitar se vuelve impracticable. En la obra última de Heidegger, por contraste, se produce una transformación ontológica crucial, desde la inseguridad radical del desamparo a la seguridad otorgada por el habitar; ello es resultado de una reevaluación gradual pero profunda del carácter de la no-vida. Usando una imagen debida a Rilke, Heidegger ve el Ser como una esfera lunar, de la cual el mundo está en la cara iluminada; la muerte es la otra cara, oscura, de la esfera; es una plenitud, un «reservorio de lo todavía-no-desvelado»¹⁶ más que un vacío (YOUNG, J., 2000; 192): tal reinterpretación abre el paso a un habitar pleno.

Siendo el habitar un aspecto existencial, Heidegger viene a subrayar la dependencia del ser humano moderno con respecto a todo el aparato o marco tecnológico que lo rodea (*Gestell*), un modo de instalación que convierte las cosas en meros recursos; en consecuencia, el mundo pasa a ser un reservorio (*Bestand*) donde se almacenan recursos de aprovisionamiento. Las cosas no son cuidadas y libradas a su propia esencia, sino que se supeditan al gesto de apropiación tecnológica. Pero, más allá del mero «habitar existencial», del que no se puede escapar pues está en la condición humana, existe un habitar más pleno: «Habitar es vivir una vida cualificada por [...] la experiencia o sentimiento de estar ‘en casa’ en el mundo propio [...]; [...] es vivir una vida enriquecida por la experiencia del lugar en el que se vive en tanto que morada y hogar» (YOUNG, J., 2000; 193-194). Tal capacidad de experimentar el mundo como casa propia puede ser tematizada por el pastoreo trashumante, que convierte los horizontes en referencias cotidianas; se explora ahí un «morar en lo abierto, en las cercanías del ser» (VIVIANI, M., 2005; 234). Nada más alejado de la actual miopía hacia las escalas extensas, que reduce el mundo a una pantalla o un escenario (RIESCO CHUECA, P., 2003; 71).

El «estar-en-el-mundo» de *Ser y Tiempo* era altamente abstracto: un ser humano desnaturalizado, casi desencarnado, que vive en un mundo de artefactos. En la última etapa del pensamiento heideggeriano, sin embargo, los humanos son seres naturales, «hijos de la tierra» (*Erdsöhne*), que participan poéticamente en la constitución del

16. «[D]er Herkunftsbereich des Noch-nicht (des Un-)Entborenen» (*Der Ursprung des Kunstwerkes* [1935-1936], HEIDEGGER, M., 1977; 48).

mundo. El habitar auténtico es un vivir en lo poético, y participa del carácter polisémico (*vieldeutig*), rico en interpretaciones, propio del texto literario. Ello convierte al proceder hermenéutico en una opción universal, no privativa del experto; todo ser humano, en su ejercicio de vivir pleno, vertebrado por el habitar, ha de situarse ante el mundo pulsándolo como rica totalidad interpretable. Se habita en la medida en que se vive el mundo de forma poética, cuando las cosas «brillan». Es entonces cuando entonan el cántico del Ser, y suena la interminable y mágica riqueza del Ser¹⁷. Todo ello tiene lugar en el «juego de espejos», en la ronda o baile que combina tierra, cielo, mortales y divinidades. Una totalidad de relación entre tales ingredientes se anuncia como resonancia desplegada sobre la extensión; ejemplo de ello puede ser la anotación de Gabriel y Galán «¡Qué bien suenan sobre fondo / de quietudes dulce y hondo / el latir de roncós perros, / el vibrar de los silbidos, / el clamor de los balidos / y el runrún de los cencerros!»¹⁸. Así, el habitar adquiere el ritmo y los tiempos de una dinámica total, en una rica sinestesia que trenza las sensaciones. J. MALPAS (1999; 157-174) y J. YOUNG (2000; 202) aluden a ello como germen de la «complejidad del lugar», una relación inacabable, que remite constantemente a la pluralidad de ingredientes involucrados.

El habitar se despliega como una cuádruple preservación de la Cuaternidad. Las cuatro componentes del habitar implican un acomodarse a la totalidad, pulsar el mundo y «des-alejar» lo circundante¹⁹, atrayendo a la esfera vital el cielo y el horizonte para acceder a un pleno arraigo en el todo. Ello implica un convivir con las cosas. El habitar preserva en la medida en que integra la cuádruple totalidad antes esbozada. Lo logran quienes habitan cuidando y haciendo crecer a su entorno. El construir es un modo de hacer visible esta relación de tutela; pero no tanto erigiendo un artefacto sobreimpuesto al medio físico, sino mediante un gesto que hace visible o crea paisaje:

El puente salta, ligero y poderoso, sobre la corriente. No se limita a conectar orillas ya preexistentes. Las orillas se presentan como orillas sólo al ser cruzadas por el puente. Intencionadamente las pone el puente en posición opuesta. De las riberas, cada una queda enfrentada a la otra. Las orillas no se estiran como hazas indiferentes de tierra firme a lo largo del arroyo. El puente tira de los correspondientes paisajes de fondo que acompañan a ambas orillas. Pone en situación de vecindad a arroyo, orilla y campo. El puente congrega a la tierra como paisaje en torno al arroyo²⁰.

17. En *Das Ding*, HEIDEGGER, M., 2000 [1950]; 183.

18. GABRIEL Y GALÁN, J. (1996 [1905]).

19. Según la terminología de Heidegger en *Ser y tiempo*. Véase en HOLZAPFEL (2000).

20. «Die Brücke schwingt sich 'leicht und kräftig' über den Strom. Sie verbindet nicht nur schon vorhandene Ufer. Im Übergang der Brücke treten die Ufer erst als Ufer hervor. Die Brücke lässt sie eigens gegeneinander über liegen. Die andere Seite ist durch die Brücke gegen die eine abgesetzt. Die Ufer ziehen auch nicht als gleichgültige Grenzstreifen des festen Landes den Strom entlang. Die Brücke bringt mit den Ufern jeweils die eine und die andere Weite der rückwärtigen Uferlandschaft an den Strom. Sie

En el caso de la trashumancia se lleva al extremo esta función del construir, una función que cabría denominar deféctica, señaladora y convocante. La mayor parte de los elementos contruidos ligados a las vías pecuarias son meros índices apuntadores al paisaje. Hitos y mojones señalan y deslindan lugares; las fuentes y abrevaderos alumbran hilos de escorrentía y surgencias preexistentes; los puentes y pontoneras intensifican lugares propicios para el paso; las ermitas sacralizan puntos de especial pregnancia paisajística. Todo ello se produce dentro de un tono general de sobriedad, rayano en el mutismo arquitectónico. VEGA, L.; CERDEÑO, M. y CÓRDOBA, L. (1998; 119) resaltan la «opacidad arqueológica de la trashumancia», «derivada tanto de lo perecedero de los materiales típicos del ajuar pastoril —colodras y cantimploras de cuerna de bóvido, tarteras de corcho, platos y cucharas de madera, odres de piel... — como de la ausencia o provisionalidad de las estructuras de sus campamentos de paso»²¹. Los estudios de arquitectura popular han mostrado las diversas formas de producir cobijo en el mundo trashumante. Chozos portátiles de paja, que se separan en paneles apilables sobre las caballerías; chozuelos sobre angarillas; paramentos trenzados de ramas o cañizos para resguardo; simples majanos de piedra amontonada para cortar el viento; apriscos de materia vegetal o mampuestos, que se improvisan sobre el terreno o se renuevan anualmente. Todo ello crea hogares efímeros, poco aptos para dejar huella permanente.

Hans Soeder, que intentó inventariar las formas primordiales, las *Urformen*, de la arquitectura occidental, encuentra un prototipo remotísimo, al que cabría denominar «sombrajo autoportante sobre cabrios». Cuenta con una armazón de palos que hacen de puntales, al que va unida una cubierta vegetal, a veces compuesta por paneles o esteras de rama o paja trenzada. El conjunto apoya directamente sobre el suelo, no existiendo por lo tanto distinción entre pared y tejado. En Europa, el tipo más extendido es en forma aproximadamente cónica, convergiendo los palos del armazón en el vértice del cono sin otro tipo de soporte (*Kegeldach-Haus mit freitragendem Sparrenschirm*: SOEDER, H., 1964; 28). Reducida a su forma más elemental, esta tipología está presente en la coroa de pastor, una capa de forma cónica que se hacía con juncos o pajas largas y servía de impermeable. El mismo principio tiene desarrollo en gran parte del planeta. OLIVER, P. (2003; 31) lo recoge bajo el nombre de *frame-and-mat dwellings* (cobijos de bastidor y estera). En Portugal, la forma más elemental es registrada en los abrigos móviles de pastor, que a veces se reducen a una única estera curvada (de juncos, paja o retama) sobre una armadura de palos. El esquema se repite en chozos cónicos, semicónicos y combinaciones de lo anterior (VEIGA DE OLIVEIRA, E.; GALHANO y PEREIRA, B., 1994; 39-56). Tipos similares a los portugueses se registran en la historia reciente del pastoreo en España²².

bringt Strom und Ufer und Land in die wechselseitige Nachbarschaft. Die Brücke versammelt die Erde als Landschaft um den Strom» (HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 154).

21. Véase también en LÓPEZ SÁEZ, J., *et ál.* (2009; 18).

22. Véanse, entre muchos otros, ejemplos en GUADALAJARA SOLERA, S. (1984; 96-101), ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, B. (1998; 62, 76), HERNÁNDEZ MUÑOZ, S. (2003; 27-30).

Un rasgo común a muchas de estas construcciones elementales, actualmente meras reliquias apenas supervivientes, es su carácter transportable. Los palos principales del bastidor, y algunas de las esteras que componen el paramento se pueden llevar a lomos de caballería; en la trashumancia acompañaban al ganado de rancho a rancho. Paul Oliver identifica, en algunos pueblos nómadas de Kenia, Etiopía y Somalia, una tipología constructiva similar, que recurre a módulos transportables con el esquema de bastidor con esteras o pieles; a cada cambio de lugar, las chozas se desmontan y se carga con ellas a las reatas de asnos o camellos (OLIVER, P., 2003; 29-33).

En el gesto del pastor que clava un palo en el suelo y a su alrededor dispone un sombrero para sus provisiones y una lona o un cañizo de cortaviento, se hace manifiesta la interpretación heideggeriana sobre el lugar, entendido como punto que se dilata hacia la totalidad del mundo²³.

En origen, la palabra «lugar» significa la punta de la lanza. Hacia la punta converge todo. El lugar congrega en sí a lo más alto y a lo más lejano. Al congregarse, lo penetra e impregna todo con su esencia. El lugar, el congregante, trae hacia sí y resguarda lo recogido, pero no como una cápsula excluyente, sino de tal modo que atraviesa de luz y lumbre a lo reunido, liberándolo así a su propio ser.

La conclusión a la que llega Heidegger, «la relación entre hombre y espacio no es otra que el habitar», ya no debe sorprendernos²⁴. Es un pensamiento que abre caminos²⁵; también a este artículo.

2. DESARROLLOS SUBSIGUIENTES DEL HABITAR EN LAS HUMANIDADES

La aportación de Heidegger²⁶ se matiza y complementa con discusiones posteriores, centradas en reformulaciones del estar-en-el-mundo, que trasladan los acentos

23. «Ursprünglich bedeutet der Name 'Ort' die Spitze des Speers. In ihr läuft alles zusammen. Der Ort versammelt sich ins Höchste und Äußerste. Das Versammelnde durchdringt und durchwest alles. Der Ort, das Versammelnde, holt zu sich ein, verwahrt das Eingeholte, aber nicht wie eine abschließende Kapsel, sondern so, daß er das Versammelte durchscheint und durchleuchtet und dadurch erst in sein Wesen einläßt» (*Die Sprache im Gedicht. Eine Erörterung von Georg Trakls Gedicht*, en HEIDEGGER, M., 2003 [1952]; 37).

24. «Das Verhältnis von Mensch und Raum ist nichts anderes als das wesentlich gedachte Wohnen» (HEIDEGGER, M., 2000 [1951]; 160)

25. El término *Holzwege* 'caminos en el bosque' da título a un libro del autor; abrir caminos es una ambición de su proyecto filosófico.

26. Se ha concedido en el presente escrito un desarrollo más extenso a los conceptos centrales de Heidegger que a las aportaciones de la teoría posterior. Ello se debe a la escasa atención que, en general, ha despertado en la Geografía española la contribución heideggeriana.

y abren la puerta a un tratamiento aplicado desde la Antropología y la Geografía. La fenomenología del paisaje intenta superar una concepción distanciada y visual del espacio geográfico para reivindicar el carácter vivido, corporal de toda relación con el medio. J. WYLIE (2007; 139-186) analiza en detalle la evolución de esta tradición académica, destacando la contribución de Merleau-Ponty, cuya obra más divulgada (*Fenomenología de la Percepción*) fue altamente influida por la filosofía heideggeriana (DREYFUS, H., 1991; 9).

Merleau-Ponty es, antes que nada, el introductor del cuerpo humano en la Filosofía. Heidegger había apartado deliberadamente este tema de su reflexión²⁷. En cambio, el pensador francés dedica su atención a lo que es percibido desde una instalación corporal, cuestión de enorme trascendencia en los estudios paisajísticos. Merleau-Ponty argumenta en contra de la preponderancia cartesiana de la mente, la reflexión y la representación cognitiva, insistiendo en la naturaleza indeleblemente corporal del ser humano, del conocimiento, de la experiencia y la percepción. El cuerpo no es un objeto interpuesto: es la condición y el contexto que posibilita la relación humana con el mundo. La conceptualización del estar-en-el-mundo se enriquece al incluir al cuerpo: «Queda continuamente realizada cierta posesión del mundo a través de mi cuerpo, cierta orientación de mi cuerpo hacia el mundo». «Mi cuerpo es mucho más que un fragmento del espacio, ya que sin mi cuerpo no habría espacio»²⁸. Con Merleau-Ponty, el paisaje se convierte en un ruedo de participación y movilización. Ello enlaza con conceptualizaciones posteriores, que formulan el paisaje como mundo vivido, corporeizado, filtrado por la acción y el desempeño (WYLIE, J., 2007; 185); y no lo reducen al decorado o la visión escenográfica, resaltando en cambio aspectos como la tactilidad (HETHERINGTON, K., 2003) o la inmersión en flujos y marañas (INGOLD, T., 2008). El pastor trashumante puede ilustrar con viveza este desplazamiento desde la mera mirada sin cuerpo a las imbricaciones del estar performativo; el pastor se mueve tocando y encuentra en el cayado un doble órgano de apoyo y exploración; el rebaño, a través de balidos, cencerros y otras señales, se convierte en amplificador sensorial del pastor; los golpes del aire y del sol complejamente lo envuelven y arrojan su percepción.

El antropólogo británico Tim Ingold, a su vez, ha desarrollado la «perspectiva del habitar» (*dwelling perspective*) bajo la influencia, directa o indirecta, de dos fuentes principales: Heidegger y Merleau-Ponty. Para Ingold, que sigue en este punto a H. DREYFUS (1991), la clave del habitar estriba en la «práctica involucrada» (*involved practise*). La perspectiva del habitar se opone a la perspectiva del construir, que T.

27. «La espacialización del ser-ahí en su 'naturaleza corporal' encubre una completa problemática propia, que no ha de ser abordada aquí». «Die Verräumlichung des Daseins in seiner 'Leiblichkeit', die eine eigene hier nicht zu behandelnde Problematik in sich birgt, ist mit nach diesen Richtungen ausgezeichnet» (en *Sein und Zeit*, HEIDEGGER, M., 1963 [1927]; 108).

28. «Il est donc une certaine possession du monde par mon corps, une certaine prise de mon corps sur le monde» (MERLEAU-PONTY, M., 1945; 289); «loin que mon corps ne soit pour moi qu'un fragment de l'espace, il n'y aurait pas pour moi d'espace si je n'avais pas de corps» (MERLEAU-PONTY, M., 1945; 119).

INGOLD (1995; 179) considera superada por la nueva conceptualización. Las acciones del habitar no se ven precedidas por acciones de construir o de hacer mundo; debe, según el autor, ponerse totalmente del revés este planteamiento. Es la práctica del habitar la que genera mundos; como si el desempeño de los actos diarios y las actitudes e interpretaciones de los seres vivos —humanos y animales— fueran sedimentando en un estrato de formas: caminos y rastros, cercados, casas, parcelas. La trashumancia ofrece sin duda una ilustración muy atractiva para esta perspectiva, puesto que es el gesto del andar (animal y humano) el que, al repetirse durante siglos, emulsiona a su alrededor una red, las cañadas, y una constelación de lugares, patrimonio disperso y asentamientos ligados a las vías. Un caminar creativo, desplegado con espontáneos acomodos a los datos primarios del medio natural, engendra paisaje.

Las vías pecuarias y sus manifestaciones tangibles e intangibles constituyen también un excelente ejemplo del concepto de *taskscape* (paisaje de tareas), acuñado por INGOLD, T. (1993; 153) como plano paralelo al del paisaje: mientras que paisaje, en sentido limitado, es un conjunto trabado de rasgos que se interrelacionan, el *taskscape* es un conjunto de actividades que se interrelacionan. Ciertamente, ambos planos se funden en uno solo dentro de cualquier conceptualización amplia y consciente del paisaje; pero la distinción muestra una articulación interna de interés.

Por otra parte, la performatividad en el paisaje, su despliegue a partir de tramas de acción, de desempeños que al ir siendo ejecutados cristalizan como forma y como orientación, es uno de los temas preferentes de lo que se ha venido llamando Geografía post-representacional. Este enfoque no debería implicar una ruptura con la geografía del inventario y la descripción; más bien se trata de recalcar el quehacer de los seres vivos como tejedores de la densa urdimbre de significados que compone el paisaje; en consonancia con ello, el conocimiento y la interpretación del medio geográfico se despliegan como suceso de orden espacial (*the event of space*), como argumenta STROHMAYER (1998).

De nuevo, la historia de la trashumancia y en general, del pastoreo extensivo, ofrece ilustraciones evocadoras para este encuadre. El conjunto de cencerros de un rebaño llegaba a ser extremadamente variado en dimensión, nota musical, escala y timbre; se repartía según el carácter y estado de los distintos animales (BELLOSI-LLO, M., 1988; 39). De la particular selección y asignación a los animales resultaba que cada rebaño tenía su *alambre*, su sonido orquestal particular; lo cual permitía reconocer desde lejos a uno u otro rebaño. La jerarquía sonora estaba especialmente desarrollada en los rebaños de vacas (SÁNCHEZ MARCOS, M., 2002). Los cencerros más pequeños, de nota más aguda, eran asignados a animales jóvenes. Algunas reses de carácter inquieto o espantadizo podían llevar un cencerro especial, que facilitara su identificación desde lejos. Los bueyes dirigentes o las vacas viejas llevaban los cencerros más grandes, por orden jerárquico. Para el vaquero experimentado, el sonido conjunto del rebaño, determinado por la multiplicidad de comportamientos de las reses, ofrecía una panorámica musical (el *alambre*) que permitía hacerse una idea, aun sin mirar, de qué estaba haciendo el ganado. No suena igual la esquila de un ternero que el zumbo de una vaca vieja; ni el ganado que rumia, el que pasta hierba o el que ramonea entre los árboles. Los cencerros convierten en señales sonoras un paisaje de

acción, acercando al oído del pastor, figura central, un horizonte de indicaciones sobre las formas del lugar y las acciones que en él transcurren. D. CARBAJO (2010) alude al contrapunto entre dos sistemas de signos, el de la lana de ganado prendida en las púas de una alambrada y el del sonido de los cencerros dispersos en el campo. Cita a N. KOOCHAKI (2009) calificando ambos signos como «localizaciones y localizadores de un flujo remoto. Son rastros de un rebaño movilizado, signos de un desplazamiento; balizas contingentes de un flujo que supera las escalas observacionales humanas». El alambre del rebaño convierte orografía, cubierta vegetal, apertura o cerrazón del paisaje en variables sonoras y expresa a modo de narrativa espacial y relato musical las particularidades del recorrido.

En todo caso, partiendo de una recepción generalmente positiva de la noción del habitar en la geografía humanista de las décadas pasadas (RELPH, E., 1976; SEAMON, D., 1980), la discusión crítica sobre el concepto en los autores más recientes es extensísima. Cloke y Jones, con muchos otros autores, critican en el habitar heideggeriano unas connotaciones que parecen anclarlo en aspectos un tanto lóbregos y rancios del Romanticismo y el nacionalismo alemán (2001; 661). El habitar implicaría una comunidad ficticia, pre-industrial, rural: condicionado por la nostalgia, en el mejor de los casos; o francamente instaurador de una divisoria sin fundamento entre lo tradicional y lo moderno en el peor de los casos (WYLIE, 2007; 181-182). Por otra parte, diversas dualidades hacen su aparición: lo sedentario (apto para describir el habitar arraigado y tradicional del campesino) frente a lo que se encuentra desasido de un centro de residencia; lo auténtico frente a lo inauténtico; lo acotado frente a lo ilimitado. La temporalidad cíclica y repetitiva, que parecería intrínseca al habitar, ¿es un atributo imprescindible o un mero adorno rítmico? De ahí un denso debate, representado entre otros por R. MUGERAUER (1994, 2008), N. THRIFT (1999), J. YOUNG (2000), S. ELDEN (2001), O. JONES y P. CLOKE (2002), H. LORIMER (2006), P. HARRISON (2007), que gira en torno a las posibilidades de enriquecer el concepto. Una presentación escueta como ésta no puede abordar en su integridad la extensión del debate, pero es indudable que la trashumancia ofrece una excelente plantilla, poco explorada hasta ahora en estos términos, para ilustrar algunos temas y encuadres del concepto del habitar.

3. LUGAR Y PAISAJE EN LA ACTIVIDAD TRASHUMANTE

La trashumancia surge debido a la alternancia de recursos disponibles en función de la diversa fenología y ritmo climático e hidrológico de las comarcas. La complementariedad resultante en los recursos es puesta en valor activando una circulación ganadera de ritmo anual, que evita la alimentación exógena (pienso) al explotar pastizales situados en los extremos de una gradación de clima. Los ganaderos trasladan sus rebaños, generalmente ovinos, aunque también existe una trashumancia de vacuno y caprino, en busca de pastos y abrevaderos, viajando en invierno hacia tierras bajas (dehesas manchegas, extremeñas o andaluzas), y en verano hacia pastizales de altura o agostaderos. Tales desplazamientos se realizan con cierta regularidad de fechas y recorridos, si bien está presente en ellos la improvisación adaptativa propia del noma-

dismo. M. RUIZ y J. RUIZ (1986, 74) sitúan la trashumancia dentro de un conjunto de estrategias de pastoreo itinerante. En un extremo está el nomadismo puro, habitual en condiciones de clima poco predecible y de biocenosis fuera de equilibrio con el medio físico (reexistasia): es el caso del pastoreo en algunos países del norte de África. En otro extremo está la trashumancia regular, en la que las fluctuaciones de clima son lo suficientemente regulares como para consolidar en unos patrones de movimiento anual repetitivos. En todo caso, y esto es relevante desde el punto de vista del habitar, ningún movimiento trashumante es puro, y siempre se perciben estrategias de adaptación compartidas con el nomadismo: el aprovechamiento de pastos excepcionales producidos por una tormenta; la elección de rutas o atajos alternativos; la modulación en el ritmo del desplazamiento para adaptarse a las condiciones meteorológicas.

3.1. *Antecedentes históricos. La trashumancia como generadora de pautas espaciales*

En este apartado se busca relacionar tanto el habitar heideggeriano como sus desarrollos posteriores con los hogares trashumantes temporales, ilustrando la práctica trashumante como configuradora de un entendimiento particular de lugar y paisaje. De forma introductoria se incluye asimismo una breve referencia al carácter histórico y contingente de la trashumancia, campo de estudio abonado por una larga tradición investigadora (KLEIN, J., 1920; DANTÍN CERECEDA, J., 1936, 1940, 1942; VILÀ VALENTÍ, J., 1950; RUIZ, M y RUIZ, J., 1986; MANGAS NAVAS, J., 1992; RODRÍGUEZ PASCUAL, M., 2001; MARTÍN CASAS, J., 2003).

Los grandes desplazamientos de ganado se documentan en la Península desde tiempos remotos. Ya existía una densa circulación ganadera en época prerromana, carente de una organización unitaria, pero sostenida por concordatos entre grupos localmente dominantes; la incipiente red de cañadas consolida puertos de montaña y vados sobre río, lo cual cohesiona el territorio y condiciona el poblamiento protohistórico; unos pequeños tejuelos portátiles denominados *téseras de hospitalidad* parecen funcionar como salvoconductos para los pastores que cruzan ámbitos dominados por grupos tribales distintos (SÁNCHEZ MORENO, E., 1998, 2001). Se ha planteado como hipótesis la ubicación intencional de monumentos megalíticos sobre el trazado de vías pecuarias (MURRIETA, P., WHEATLEY, D. y GARCÍA, L., en prensa). Algunos de los más destacados puentes históricos se sitúan sobre las cañadas. El Fuero Juzgo establece normas para el movimiento ganadero (KLEIN, J., 1920). La época islámica parece venir acompañada de cierta marginalidad de la trashumancia de largo recorrido, debida a la inestabilidad de la Meseta (LÓPEZ SÁEZ, J., *et ál.*, 2009; 25). Ya en época medieval, conscientes de la conveniencia de fijar un marco general para los desplazamientos ganaderos, los reyes Jaime I de Aragón y Alfonso X de Castilla dan su protección a las vías pecuarias por su importancia económica: abastecimiento a las poblaciones, industria de lanas y cueros y comercio. Consolidado el dominio cristiano del sur, Alfonso X funda en 1273 el Concejo de la Mesta, organización gremial de defensa del tránsito de los ganados. Durante su reinado se fijó la anchura

de las cañadas reales en 90 varas castellanas, unos 75 metros (GARCÍA MARTÍN, P. y SÁNCHEZ BENITO, J., 1986). La red de vías pecuarias mantiene sus trazados fundamentales sin cambios importantes al menos desde esta fecha.

Entre los siglos XVI y XIX, con notables fluctuaciones, la industria de lana de oveja merina ha llegado a mover anualmente más de tres millones de cabezas de ganado a través de la Península (LE FLEM, J., 1972; BILBAO, L. y FERNÁNDEZ DE PINEDO, E., 1982; PAREJO BARRANCO, D., 1989; GARCÍA SANZ, B., 1994). Sin embargo, la decadencia se insinúa desde finales del XVIII, precipitada por innovaciones como las hilaturas del algodón en Inglaterra, o la controversia entre agricultura y ganadería zanjada a favor de la primera gracias a la persuasiva escuela fisiocrática. La lana española pierde su preponderancia mundial, y la propiedad de la tierra se ve alterada por las desamortizaciones, que reducen drásticamente el suelo libre. El declive paulatino y continuo de la trashumancia española se ve recrudecido por la abolición de la Mesta en 1836, sustituida por la Asociación General de Ganaderos del Reino. No por ello cesan los desplazamientos a pie de largo recorrido por las vías pecuarias, dada la enorme extensión de la red que componen: unas 425.000 hectáreas sobre un trazado completo de unos 125.000 km (MANTECA VALDELANDE, V., 1995). Las cifras actuales del tránsito ganadero suponen una fracción diminuta del antiguo esplendor, y es raro el uso para largos recorridos del trazado viario ganadero. Puede recurrirse a las aportaciones de F. ANTÓN BURGOS (2000, 2003, 2004), entre otros, para recabar una visión de conjunto acerca de la actual situación y significación del ejercicio trashumante en España. En un marco más general, D. CABO ALONSO (1960, 1982) ofrece una panorámica de la actividad ganadera, extensiva al conjunto del Estado.

La radical evolución de los modos de transporte es una de las causas del declive de la trashumancia a pie²⁹; a ello se añade la globalización de la economía del ganado. La calidad de la carne trashumante es mayor que la carne estabulada; por ello, los pastores son conscientes de que la etiqueta de «carne ecológica» les podría aportar mayores beneficios. Esta oportunidad se ve frustrada por dificultades de orden burocrático. Es opinión general, compartida por los pastores consultados, que la legislación sobre ganadería ecológica favorece a los rebaños sedentarios. Para obtener la calificación de «ecológico» es preciso certificar cada especie vegetal consumida por el ganado durante el desplazamiento. La regionalización agrava la cuestión, pues obligaría a tramitar permisos y certificados con varias Comunidades Autónomas.

En cuanto a la movilidad trashumante, gran parte de los rebaños combinan el tren o el camión con etapas a pie; incluso en estas etapas, el apoyo logístico fundamental de antes, sustentado en las tradicionales tiendas de ultramarinos, ha sido sustituido

29. La evolución reciente, sin embargo, recorta las opciones. A mediados de los años 90 del pasado siglo RENFE abandonó el transporte ganadero, al no ser rentable la renovación de los viejos vagones destinados a tal fin. El encarecimiento de los combustibles limita la opción del transporte por carretera. Ante tal situación, se acelera el abandono del transporte en tren o camión, con la excepción, ya marginal, de los servicios de complemento requeridos por la trashumancia a pie.

por nuevas dependencias, por ejemplo, las estaciones de servicio, donde los hateros³⁰ se abastecen de recursos varios. Teniendo en cuenta la baja densidad de la red de asentamientos y gasolineras en el entorno de las cañadas, el desplazamiento precisa hoy de un gran esfuerzo de planificación y conocimiento del territorio para asegurar el abastecimiento de animales y humanos. Por otro lado, la mejora en las tecnologías de transporte posibilita una mayor flexibilidad de los recorridos y sus tiempos. Un fenómeno reciente es el apoyo institucional y académico con el que empieza a contar la trashumancia. Conscientes de la importancia de la trashumancia como traza arqueológica viva y como soporte de biodiversidad, hechos de los que se auguran prometedores potenciales para el turismo (ANTÓN BURGOS, F., 2007) y para el patrimonio, diversas iniciativas públicas y privadas apoyan la actividad. La extensa bibliografía actualmente disponible compone un corpus que suple por vía escrita, para pastores de reciente incorporación a la actividad trashumante, lo que en el pasado era un saber de transmisión eminentemente oral. El apoyo al pastoreo trashumante combina medidas de distinto alcance: algunas son directamente tecnológicas, como el uso de nuevas cancellas de redil o de alambrada eléctrica; otras son de tipo normativo, como el deslinde y protección legal de las vías pecuarias, o el respaldo a los trashumantes en conflictos relativos al derecho de paso.

3.2. *Intemperie y habitar: Interpretación de una experiencia trashumante*

El presente estudio se apoya en la observación directa de la actividad trashumante en la Cañada Real Conquense o de los Chorros. Para ello uno de los autores (HJP) ha participado en dos viajes acompañando al ganado en su deambular por dicha cañada. En uno de los recorridos (noviembre de 2010), se hizo el camino descendente en las proximidades del Júcar. Ello suponía atravesar, al arrimo de un grupo de vaqueros y pastores de ovejas, los pueblos de Fresneda de Altarejos, S. Lorenzo de la Parrilla y las cercanías de Olivares de Júcar, un tramo ubicado aproximadamente a mitad del recorrido completo, que parte de Guadalaviar y Orea (Teruel) hasta alcanzar pastizales en La Carolina (Jaén). En el otro viaje (junio de 2011) se recorrió en sentido ascendente un tramo desde la estación de Santa Elena en Jaén hasta un punto próximo a La Solana (Ciudad Real). El total de ambos viajes ha tenido una duración de doce días y doce noches.

Como se ha indicado, los cambios temporales que ordenan el ciclo de la vegetación son la causa principal para el desplazamiento. El ganado necesita comer y beber, y por lo tanto si desea mantenerse en régimen extensivo ha de desplazarse, ya que en verano se agostan los valles andaluces y se secan charcas y arroyos, mientras que en invierno las montañas de Teruel no tienen hierba por las continuas heladas. Los rebaños

30. Los hateros se encargan de abastecer a los pastores durante el desplazamiento; *hato* es el material y comida llevada a lomo de bestia en la trashumancia tradicional.

satisfacen el grueso de sus necesidades directamente del medio, y ello ocurre tanto en los valles de invierno, en la montaña en verano, o en las cañadas cuando están en camino. De ahí que la trashumancia se desplace con lentitud, pues el ganado necesita comer durante el recorrido, y sólo en algunas ocasiones el ritmo de marcha alcanza la velocidad de un peatón, por ejemplo en tramos asfaltados. Son los animales los que imponen el ritmo de marcha a lo largo del día. En la planificación de las etapas de la trashumancia se intenta proteger al ganado. En la primera semana de la trashumancia, que en este caso dura cuatro semanas, suele haber días de poco recorrido, o de media jornada, a fin de cuidar la escasa capacidad de marcha de los becerros. En general se suele recorrer entre diez y 25 kilómetros al día.

Otro factor azaroso, además de las querencias del ganado, es el tiempo meteorológico. En general, se aprovecha la luz al máximo, de sol a sol. En noviembre, los rebaños salen entre las ocho o las nueve, deteniéndose en el lugar donde hacen noche hacia las cinco o las seis de la tarde, con hasta una hora para el almuerzo de los pastores y el reposo del rebaño. En junio, el esfuerzo es mayor: se parte a la salida del sol, hacia las seis, y se estira la jornada hasta la puesta (las diez), con un prolongado descanso, que incluye siesta, a la hora del almuerzo (a partir de las doce). El ganado se muestra poco propenso a moverse durante las horas centrales, y es grande el esfuerzo requerido por esta segunda puesta en marcha tras de la siesta.

El hecho de tener que avanzar al ritmo del ganado no incomoda en lo más mínimo a los pastores. Al revés: no tienen prisa; se recrean en el campo. No quieren llegar antes de tiempo a la majada donde hacen noche. En efecto, cuando el ganado encuentra lugares querenciosos y come a gusto, los pastores participan del regocijo de las reses. Ambos, pastores y ganado, sacan provecho diversificado del campo. Las ovejas incorporan a su dieta hierbas frescas y bellotas; las vacas también ramonean de las copas de árbol; las cabras saben aprovechar vegetación variada. Los pastores trashumantes tienen una plural subsistencia: por un lado el dinero que aporta la venta de los animales; por otro lado, como resultado de su íntima experiencia y relación con el campo, suelen encontrar en las cañadas recursos alimentarios de complemento; recogen setas carderas, membrillos, menta, manzanas, aceitunas; cobran ocasionalmente piezas de caza como codornices, perdices, liebres y conejos.

Es interesante tener en cuenta que la tierra, por usar el término heideggeriano, aporta mucho más que la mera alimentación a los que hacen el camino. Durante el gélido noviembre, en las paradas, la vegetación densa sirve para protegerse del viento. Tanto la benignidad como la inclemencia del tiempo son asumidas de forma humilde; en referencia a la lluvia se oyen expresiones como: «¿qué le vamos a hacer?... La dejamos caer». El frío, sobre todo cuando se combina con el viento y la lluvia, puede amontonar paroxismos de adversidad para la travesía. La relación del ser humano con los animales adquiere timbres de entendimiento y destino mutuo. Al ser humano se le agranda el respeto hacia el animal, que aguanta la inclemencia del tiempo mejor que él; a lomos del caballo, el ganadero se percata de sus flaquezas: los pies se le duermen, el sudor se vuelve amenaza de catarros. Es entonces cuando el vaquero descabalga, se calienta los pies andando, y busca refugio en pequeños valles. La leña del entorno brinda a los viajeros calor, alimentado fogatas cuando asientan el rancho.

Los pastores no limitan su atención al terreno: a menudo levantan la mirada. Atienden a los pájaros y sus movimientos durante el día; al llegar a la majada, comprueban si sube bien el humo del fuego, o valoran la transparencia del cielo y el cerco de la luna para predecir el tiempo. La experiencia acumulada en el campo y a cielo abierto los hace abiertos y receptivos a las señales que vienen de ambas partes. Esta atención tiene lentitud y minuciosidad. Heidegger compara el desarrollo del trabajo del filósofo, cuando éste vive en el campo, con el ritmo y el pulso de la labor de los que le rodean; así, «cuando el paso lento-ensimismado del pastor va guiando a su ganado ladera arriba»³¹, hay un despliegue de potencialidades análogo al del pensador que esboza su teoría. Los agentes atmosféricos y las señales que vienen del suelo y la vegetación, del ganado y la fauna silvestre, desglosan parsimoniosamente su información ante el que camina: «el andar permite registrar los cambios en la dirección de los vientos, de la temperatura, de los sonidos. Medir significa individualizar puntos, señalarlos, alinearlos, circunscribir espacios, colocarlos entre intervalos formando ritmos y direcciones» (CARERI, F., 2002; 150).

Lo que aparece es más que una relación entre tierra y cielo: los paisajes trashumantes se manifiestan como un «baile de la Cuaternidad» (HEIDEGGER, M., 2000; 172-175) de lo animal, vegetal y humano³². En la práctica, los animales se mueven por las vías creadas en tiempo inmemorial, de vez en cuando apartándose o demorándose para comer³³. La marcha o el reposo son regulados por los pastores, siempre atentos al bienestar de su rebaño, al que silban, gritan o estimulan con palos o azuzando a los perros. Los perros tienen amplia iniciativa, pero suelen esperar la orden del pastor para reagrupar el rebaño. El recorrido es bien conocido por algunos pastores —los principales vaqueros en este caso—, y por las vacas, que han hecho este camino toda su vida. La Cañada Real, en algún tramo, se encuentra amojonada con piedras blancas que acotan el ancho de la vía; pero los pastores y sus ovejas pueden orientarse complementariamente atendiendo a otros indicios, entre ellos la hierba aplastada o las boñigas de las vacas que han pasado previamente. Hay una mutua observación y dependencia entre pastores y animales; la orientación, la adaptación a los cambios del tiempo, la localización de buenos pastos: en todo ello, unos y otros acopian signos en un repositorio común, el paisaje.

El trato entre las personas viene moldeado por prácticas comunes en la trashumancia: las vacas pertenecen a varios ganaderos, familiares o conocidos; lo mismo ocurre con el ganado ovino. Son bien recibidos como compañeros de camino visitantes eventuales, bien se trate de investigadores, periodistas, o incluso equipos de televisión.

31. «[W]enn der Hirt langsam-ersonnenen Schrittes sein Vieh den Hang hinauftreibt» (*Schöpferische Landschaft: Warum bleiben wir in der Provinz?*, HEIDEGGER, M., 1983 [1933]; 10).

32. La dispersión de semillas que viajan con el ganado (tanto en el tracto digestivo como en la piel y lana) ha condicionado desde tiempos remotos el paisaje vegetal y por tanto animal de las cañadas. La extensa franja desarbolada sirve de cortafuegos renovado anualmente.

33. El ganado rehúye los tramos asfaltados, buscando parajes querenciosos en las proximidades; son apreciados los árboles de bellota, las vides, y los olivos.

La cotidianía envuelve también a los visitantes, sobre la base de comida y bebida, mantas y pertrechos, que se comparten: en el trabajo de equipo, un vaquero apoya y cubre el hueco al otro si este último se tiene que alejar. La solidaridad de grupo es visible; HJP señala: «cuando me quedé rezagado, vinieron a buscarme; una piedra que venía rodando en mi dirección suscitó su inmediata alerta». Esta solidaridad se extiende al animal. La praxis del ganadero persigue el bienestar del ganado; se intenta que los animales no pisen suelo mojado o helado para prevenir resbalones; se evitan en lo posible los tramos asfaltados, que impiden al ganado ir comiendo y multiplican los sobresaltos por el tráfico.

Es evidente que en un rebaño grande como el del presente estudio no puede hablarse propiamente de afecto específico de los vaqueros y pastores hacia sus vacas y ovejas, pero sí se comprueba un gran respeto hacia su existencia. Bien es cierto que la enfermedad de una vaca puede ser percibida como una mera contrariedad, un estorbo; y el contacto físico tiene lugar a menudo a base del palo³⁴. Pero en el conjunto de la relación trasluce lo que Heidegger llamaría una «simple y humilde aceptación» del ciclo de la vida. Los pastores asignan a cada cosa y persona su función, y ven en el rudo paso del tiempo —tanto el meteorológico como el que acerca a la muerte— un destino común de personas y animales. No se está ante una objetificación del ganado, sino ante un «dejar ser», que sabe admitir la diversidad de lo que vive en su frontera con lo que no vive, en primera línea ante la alteridad total. En ello enlaza con la observación de Heidegger sobre el oficio de pastor: «la preservación, como guarda del ser, es tarea del pastor, lo cual tiene tan poco que ver con un bucolismo idílico o una mística de la naturaleza, que él sólo puede ser pastor del ser en la medida en que se mantiene como centinela ante la nada»³⁵.

HILBERSEIMER (1948; 19) expone de forma germinal, y no exenta de matices polémicos, las bases culturales del nomadismo: «el nómada, ya sea cazador o ganadero, es portador de una cultura de magia [...]. Los animales, fuente básica de subsistencia para el nómada, son los elementos determinantes. Para el nómada, el ciclo de vida de estos animales representa una síntesis de la vida toda, lo que dota a su existencia de significación y propósito». De ahí infiere el modo básico de relación del nómada con el espacio: «su sentido del espacio es centrípeto, pues toda la vida le viene de un dominio dentro de unas fronteras. Sus asentamientos son, por lo tanto y en sustancia, tiendas que pueden desplazarse según las necesidades naturales». Es perceptible el vínculo entre este modo de instalación nómada, que se apoya en un punto para dilatarse en ondas concéntricas hasta la totalidad, y la conceptualización heideggeriana del habitar.

La actividad humana y el lugar aparecen por lo tanto como mutuamente constitutivos. Tierra y cielo, mortalidad y divinidad participan en un continuo trasiego lleno de

34. Más suave es el trato a los becerros; se reserva el mayor rigor a las vacas contumaces.

35. «Der Wahrnis als der Hut des Seins entspricht der Hirt, der mit einer idyllischen Schäfferei und Naturmystik so wenig zu tun hat, daß er nur Hirt des Seins werden kann, insofern er der Platzhalter des Nichts bleibt» (*Holzwege*, en HEIDEGGER, M., 1977 [1949]; 348).

intercambios, configurando un ritmo (temporalidad) y una orientación (espacialidad) para el rebaño. La ejecución de esta compleja partitura funda lugares y paisaje. La tierra se modula a instancias del cielo (a través de un clima y unas orientaciones marcadas por los astros), del tráfico animal y humano que la recorre (trasegando semillas involuntariamente y determinando en gran medida la composición florística de los pastos en las cañadas: RUIZ, M. y RUIZ, J., 1986; 81), y de las regulaciones inmemoriales que establecen trazados y pautas temporales de uso.

Cabe aplicar este esquema para describir la transformación de una pequeña parte de la Cañada Real Conquense en un lugar habitado. El proceso se inicia con la llegada de los hateros sobre las tres de una tarde muy fría (noviembre de 2010) a un paraje atestado de neumáticos («que están allí desde hace dos años... ya son más que el año pasado»), a un paso de la autopista Valencia-Madrid, que encapsula el sitio y lo ensordece, cerca del pueblo de Olivares de Júcar: un área vulgar y fea en primer análisis, degradada como otros puntos de la cañada. Los hateros habían elegido este sitio para conciliar las necesidades de vaqueros y pastores de ovejas. Las vacas, que venían delante, podían pasar la autopista de día y alcanzar un paraje más propicio para asentar el rancho. No obstante, los pastores y las ovejas iban muy rezagados, y, siendo ya noviembre, tendrían que atravesar a oscuras al otro lado. Por lo tanto se decidió levantar el campamento en aquel enclave difícil, echando a perder la esperanzada hipótesis (HJP) de que en la elección de los cobijos temporales se reflejara una predilección por lugares de cierta belleza escénica. Pero pronto surgió la posibilidad del habitar.

En un campo muy abierto, bajo un viento intenso, aparecía providencialmente un apilamiento de pacas de paja, situado a sotavento de una loma, protegido por una gran lámina de plástico. Los hateros, siempre más atentos a la utilidad que a la belleza, empezaron a recolocar las pacas haciendo paredes, construyendo un cobijo singular que cubrieron con el plástico: todo un lujo con este viento helador. Tampoco dejaron de buscar lugar para el ganado, a sotavento de la misma loma, instalando allí el cercado eléctrico. El lugar quedó signado cuando uno de los hateros alzó una bandera sobre el conjunto, convirtiendo aquella encrucijada anónima en un lugar fortificado y evocador.

Una vez completada la llegada de vaqueros y vacas, pastores y ovejas, se preparó la cena. Estando ya en torno al fuego los pastores, el mayoral observó algo inusual en el sonido de los cencerros de las vacas; para su oído avezado, este sonido significaba intranquilidad del ganado. La causa del alboroto residía en el cercado eléctrico, insuficiente para acoger a la manada; una vez que se comprobó el hecho y se ensanchó el cercado, y con ello el espacio vital de las vacas, el ruido de cencerros vino a tranquilizarse. Con la llegada luego de algunos amigos de la zona, el lugar habitado alcanzó su plena expresión, adobada con historias y anécdotas en torno al fuego.

4. CONCLUSIÓN

La fenomenología del paisaje ha introducido en los estudios geográficos una creciente preocupación por los aspectos de implicación, vivencia y participación. Se trata de incluir aspectos que pueden quedar marginados en una comprensión cartesiana,

desde la distancia. Lo biográfico, lo corporal, las narrativas, los procesos: todo ello interviene en un hacerse performativo del mundo. El paisaje se concreta por iteración de episodios y vidas que lo recorren y lo moldean. El giro hacia lo post-representacional, o, más apropiadamente, pluscuamrepresentacional (si se admite el barroquismo en la traducción del *more-than-representational* acuñado por LORIMER, 2005) es concordante con la tendencia fenomenológica que se va edificando en torno a Husserl, Heidegger, Merleau-Ponty y otros pensadores del ámbito post-estructuralista (Latour, Deleuze y Guattari). En el estudio del paisaje no se trata sólo de documentar y describir, sino también de ofrecer indicios sobre la partitura, la ejecución, el libreto y el desempeño de los sucesos o las acciones paisajísticas.

En el ejemplo de la trashumancia, ilustrado aquí a través de los viajes de uno de los autores por la Cañada Real Conquense acompañando al ganado, y referenciado con la abundante bibliografía al respecto, se ponen de manifiesto muchos de los temas abordados por la teoría. Es visible que el caso de la itinerancia pastoril ofrece numerosos elementos que convierten a la trashumancia en piedra de toque para la reflexión sobre el habitar y el sentido de conceptos como lugar y paisaje. Es un ejemplo de habitar no restringido por las categorías de la sedentariedad, ni por el enmarcamiento en unos límites estrictos. La red de vías pecuarias fusiona las categorías de «espacio del andar» y «espacio del estar» (CARERI, F., 2006); su génesis es una asombrosa co-producción natural-cultural, desde unos orígenes presuntamente atribuibles a la migración prehistórica de grandes herbívoros.

La actividad trashumante contiene, en terminología heideggeriana, las bases de un habitar poético, que nace del saber escuchar la llamada del camino rural (HEIDEGGER, 1983 [1949]); ello contiene enseñanzas aprovechables en otros campos de la vida contemporánea para un engranaje crítico con el mundo, que preserva y libera las cosas en su propio ser. De este pleno habitar que pone en danza los elementos respetando el carácter polisémico de las cosas, se despliega, continuo, un paisaje.

Aplicar sin matices la teorización heideggeriana del habitar conduce sin embargo a ciertos puntos de perplejidad. El protagonismo animal tan evidente en el paisaje trashumante obliga a ponderar cuidadosamente el dipolo humano/animal, ya en sí mismo polémico en Heidegger. T. INGOLD (2000) amplía posibilidades de encuadre a través de su «perspectiva del habitar» y el concepto de paisaje de tareas (*taskscape*). La discusión reciente reconoce el valor de la praxis y el desempeño (*performance*), intentando superar el énfasis tradicional en descripción estática. Otro aspecto espinoso es el carácter local del habitar: algunas ilustraciones previas, de base fenomenológica, se apoyan en la experiencia diaria, lo que conduce a privilegiar situaciones encapsuladas por la cotidianía. Como otros autores posteriores a Heidegger, se ha intentado aquí corregir este sesgo, para realzar el carácter global y extensivo que da su sentido pleno al concepto de paisaje o de lugar.

Sin agotar la cuestión, el presente texto ha pretendido, por lo tanto, situar la trashumancia a la luz de la teorización original y posterior sobre el habitar; un habitar comunal que no es cerrado a lo exterior, ni arraigado en un lugar, ni anti-tecnológico (JONES, O., 2009). Se ha ilustrado el habitar a la luz de una práctica itinerante comunal, que pone de manifiesto el concepto y su utilidad como modelo

teórico extensivo a la vida de hoy, conflictiva y descentrada, abierta y permeable al futuro. Es manifiesta la enorme densidad de oportunidades que este modo espacial (la trashumancia), tan itinerante y tan abierto, ofrece para el debate científico acerca de la conceptualización del paisaje.

Con los más sinceros agradecimientos a Jesús Garzón y la Asociación Trashumancia y Naturaleza, y Andrés y María, por haberme introducido (HJP) en su emocionante mundo de la vereda. Sin su ayuda no hubiera sido posible escribir este artículo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, B. (1998): *Memorias de un zagal. Un viaje a la Extremadura leonesa*. León: Ediciones Leonesas.
- ANTÓN BURGOS, F. J. (2000): «Nomadismo ganadero y trashumancia: balance de una cultura basada en su compatibilidad con el medio ambiente». *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 20, p. 23-31.
- , (2003): «El fenómeno de la trashumancia: interpretación geográfica». En: *Un camino de ida y vuelta. La trashumancia en España*. Ministerio de Educación, Cultura, y Deporte. Madrid: Lunewerg, p. 203-215.
- , (2004): «La trashumancia en España, hoy». En: Castán, J. L. y Serrano, C., (eds.) *La trashumancia en la España mediterránea: historia, antropología, medio natural, desarrollo rural*. Zaragoza: Centro de Estudios de la Trashumancia, p. 481-494.
- , (2007): «Trashumancia y turismo en España». *Cuadernos de Turismo* 20, p. 27-54.
- APPLETON, J. (1975): *The Experience of Landscape*. Londres: Wiley.
- BARBAZA, R. E. (2003): *Heidegger and the new possibility of dwelling*. Fráncfort del Meno: Peter Lang (European University Studies).
- BELLOSILLO, M. (1988): *Castilla merinera. Las cañadas reales a través de su toponimia*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- BILBAO, L. M. y FERNÁNDEZ DE PINEDO, E. (1982): «Exportation des laines, trashumance et occupation de l'espace en Castille aux XVI, XVII et XVIIIème siecles», comunicación al *VIII Congreso Internacional de Historia Económica*. Budapest.
- CABO ALONSO, Á. (1960): «La ganadería española. Evolución y tendencias actuales». *Estudios geográficos* 21; 79, p. 123-169.
- , (1982): «Composición y distribución espacial de la ganadería española». En: *XXIV Congreso Geográfico Internacional*, Madrid: Real Sociedad Geográfica, p. 27-39.
- CAHN, A. (2008): «El espíritu del lugar en las Cañadas Reales de la Corona de Castilla». *Revista de Urbanismo* (Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo), 19.
- CARBAJO PADILLA, D. (2010): «Entre ovejas, pastores y perros. Crónica de una intervención artística en clave ANT». *Athenea Digital*, 19, p. 69-88.
- CARERI, F. (2006): *Walkscapes. Camminare come pratica estetica*. Turín: Einaudi. [Traducción española: *Walkscapes: el andar como práctica estética*. Barcelona: G. Gili, 2002]
- CLOKE, P. J. y JONES, O. (2001): «Dwelling, place, and landscape: an orchard in Somerset». *Environment and Planning A* 33(4), p. 649-666.
- DANTÍN CERECEDA, J. (1936): «Las cañadas ganaderas del Reino de León». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica* 76, 2, p. 464-499.

- , (1940): «Cañadas ganaderas españolas». En: *Congresso do mundo português, Publicações XVIII*. Lisboa, p. 682-696.
- , (1942): «La cañada ganadera de la Vizana». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica* 78, p. 322-335.
- DREYFUS, H. L. (1991): *Being and Time. Being in the World: Division I; Commentary on Heidegger's «Being and Time»*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- ELDEN, S. (2001): *Mapping the Present: Heidegger, Foucault and the Project of Spatial History*. Londres: Continuum.
- GABRIEL Y GALÁN, J. (1996): *Obras completas*. Badajoz: Universitas.
- GARCÍA MARTÍN, P. y SÁNCHEZ BENITO, J. M.^a (1986): *Contribución a la historia de la trashumancia en España*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica.
- GARCÍA SANZ, Á. (1994): «Competitivos en lanas, pero no en paños: Lana para la exportación y lana para los telares nacionales en la España del Antiguo Régimen». *Revista de Historia Económica* (2ª Serie), 12, p. 397-434.
- GUADALAJARA SOLERA, S. (1984): *Lo pastoril en la Cultura Extremeña*. Cáceres: Ed. Institución Cultural El Brocense, Biblioteca Escuela de Magisterio de Cáceres.
- GUIGNON, C. (2000): «Philosophy and authenticity: Heidegger's search for a ground for philosophizing». En: Wrathall, M.A.; Malpas, J. (eds), *Heidegger, Authenticity, and Modernity: Essays in Honor of Hubert L. Dreyfus*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, p. 95-97.
- HARRISON, P. (2007): «The space between us: opening remarks on the concept of dwelling». *Environment and Planning D: Society and Space* 25, p. 625- 647.
- HARVEY, D. (1989): *The condition of postmodernity*. Oxford: Blackwell.
- HEIDEGGER, M. (1963 [1927]): *Sein und Zeit*. Tubinga: Niemeyer.
- , (1977 [1935/1946]): *Holzwege*. En: F.W. Von Herrmann (ed.). Gesamtausgabe. Band 5. Fráncfort del Meno: Vittorio Klostermann.
- , (1987 [1919]): *Zur Bestimmung der Philosophie*. En: B. Heimbüchel (ed.), Gesamtausgabe. Band 56/57. Fráncfort del Meno: Vittorio Klostermann.
- , (2000 [1936-1953]): *Vorträge und Aufsätze*. En: F.W. Von Herrmann (ed.), Gesamtausgabe. Band 7. Fráncfort del Meno: Vittorio Klostermann.
- , (1983 [1910-1976]): «Der Feldweg» (1949). En: H. Heidegger (ed.), *Aus der Erfahrung des Denkens (1910–1976)*. Gesamtausgabe. Band 13. Fráncfort del Meno: Vittorio Klostermann, p. 87-90.
- , (2003 [1950–1959]): *Unterwegs zur Sprache*. Stuttgart: Klett–Cotta.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, S. (2003): *El zagalillo: memorias de mis años de pastor, tal como éramos*. Madrid: Ediciones Libertarias.
- HETHERINGTON, Kevin (2003): «Spatial Textures: Places, Touch and Praesentia». *Environment and Planning A* 35(11), p. 1933-44.
- HILBERSEIMER, L. (1948): *The New City. Principles of Planning*. Chicago: Paul Theobald & Co.
- HOLZAPFEL, C. (2000): *Aventura ética, hacia una ética originaria*. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades.
- INGOLD, T. (1993): «The Temporality of Landscape». *World Archaeology* 25 (2), p. 152-174.
- , (2008): «Bindings against boundaries: entanglements of life in an open world». *Environment and Planning A* 40, p. 1796-1810.
- JONES, O. (2009): «Dwelling». En: Kitchin, R.; Thrift, N. *International Encyclopaedia of Human Geography*. Oxford: Elsevier, p. 262-272.
- JONES, O. y CLOKE, P. J. (2002): *Tree cultures: The place of trees and trees in their place*. Oxford: Berg.

- KLEIN, J. (1920): *The Mesta: A Study in Spanish Economic History, 1273–1836*. Cambridge (Massachusetts): Harvard Univ. Press.
- KOCHAKI, N. (2009): *Violencia y Repetición*. San Sebastián: Arteleku.
- LE FLEM, J. P. (1972): «Las Cuentas de la Mesta (1510–1709)». *Moneda y Crédito*, 121, p. 23-104.
- LLOBET, S. y VILÀ VALENTÍ, J. (1951): «La trashumancia en Cataluña». En: *Compte rendu du XVI Congrès International de Géographie, Lisbonne, 1949*, Lisboa, 111; 36-47.
- LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; LÓPEZ-MERINO, L.; ALBA-SÁNCHEZ, F. y PÉREZ-DÍAZ, S. (2009): «Contribución paleoambiental al estudio de la trashumancia en el sector abulense de la Sierra de Gredos». *Hispania* 231, p. 9-38.
- LORIMER, H. (2005): «Cultural geography: the busyness of being 'more-than-representational'». *Progress in Human Geography* 29(1), p. 83-94.
- , (2006): «Herding memories of humans and animals». *Environment and Planning D: Society and Space* 24, p. 497- 518.
- MALPAS, J. (1999): *Place and Experience: A Philosophical Topography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MANGAS NAVAS, J. M. (1992): *Vías pecuarias. Cuadernos de la Trashumancia nº 0*. Madrid: ICONA.
- MANTECA VALDELANDE, V. (1995): «Las vías pecuarias: evolución y normativa actual». *Agricultura y Sociedad*, 76, p. 153-186.
- MARTÍN APARICIO, J. C. (1987): *Gentes y costumbres*. Salamanca: Diputación Provincial.
- MARTÍN CASAS, J. (coord.) (2003): *Las vías pecuarias del Reino de España: un patrimonio natural y cultural europeo*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- MASSEY, D. B. (2005): *For Space*. Londres: Sage.
- MENÉNDEZ PIDAL, R. (comp.) (1989): *Flor nueva de Romances Viejos*. Madrid: Colección Austral, Espasa Calpe.
- MERLEAU-PONTY, M. (1945): *Phénoménologie de la perception*. París: Gallimard.
- MUGERAUER, Robert (1994): *Interpretations on behalf of place, Environmental Displacements and Alternative Responses*. Albany, NY: State University of New York Press.
- , (2008): *Heidegger and Homecoming: The Leitmotif in the Later Writings*. Toronto: University of Toronto Press.
- MURRIETA FLORES, P. A.; WHEATLEY, D. W. y GARCÍA SANJUÁN, L. (en prensa): «Movilidad y vías de paso en los paisajes prehistóricos: megalitos y vías pecuarias en Almadén de la Plata (Sevilla, España)». En: *Actas del V Simposio Internacional de Arqueología de Mérida. Sistemas de Información Geográfica y Análisis Arqueológico del Territorio*. Mérida, 7-10 nov. 2007. Mérida: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- NASAR, J. L.; JULIAN, D.; BUCHMAN, S.; HUMPHREY, D. y MROHALY, M. (1983): «The emotional quality of scenes and observation points: a look at prospect and refuge». *Landscape Planning*, 10, p. 355–361.
- OLIVER, P. (2003): *Dwellings: the Vernacular House World Wide*. Londres, Nueva York: Phaidon.
- PAREJO BARRANCO, Antonio (1989): «Producción y consumo industrial de lana en España (1849-1900)». *Revista de Historia Económica* (2ª serie), 7, p. 589-618.
- RELPH, E. (1976): *Place and Placelessness*. Londres: Pion.
- RIESCO CHUECA, P. (2003): «Estéticas privadas y estéticas públicas en la producción y consumo del paisaje rural». En: Fernández, J., Roldán, F. y Zoido, F. (eds.) *Territorio y patrimonio. Los paisajes andaluces*. Granada: Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Consejería de Cultura, p. 58-75.
- RODRÍGUEZ PASCUAL, M. (2001): *La trashumancia. Cultura, cañadas y viajes*. León: Edilesa.

- RUIZ, M. y RUIZ, J. P. (1986): «Ecological history of transhumance in Spain». *Biological Conservation*, 37, p. 73–86.
- SÁNCHEZ MARCOS, M. (2002): «Pervivencia de la cencertería en Salamanca». *Revista de folclore*, 262, p. 125-144.
- SÁNCHEZ-MORENO, E. (1998): «De ganados, movimientos y contactos. Revisando la cuestión trashumante en la Protohistoria hispana; la meseta occidental». *Studia Historica. Historia Antigua* (Ejemplar dedicado a: Sociedades y fronteras en el Mundo Antiguo) 16, p. 53–84.
- , (2001): «Cross-cultural links in ancient Iberia: Socio-economic anatomy of hospitality». *Oxford Journal of Archaeology* 20, p. 391–414.
- SARMIENTO, D. F. (1985 [1845]): *Facundo o Civilización y Barbarie en las Pampas Argentinas*, Caracas: Fundación Biblioteca Ayacucho.
- SEAMON, D. (1980): «Body-subject, time-space routines, and place-ballets». En: Buttimer, A. y Seamon, D. (eds) *The Human Experience of Space and Place*. Londres: Croon Helm, p. 148-165.
- SOEDER, H. (1964): *Urformen der abendländischen Baukunst in Italien und dem Alpenraum*. Colonia: DuMont Schauberg.
- STROHMAYER, U. (1998): «The event of space: geographic allusions in the phenomenological tradition». *Environment and Planning D: Society and Space*, 1(16), p. 105-121.
- THRIFT, N. (1999): «Steps to an Ecology of Place». En: Massey, D., Allen, J. y Sarre, P. (eds.) *Human Geography Today*, Cambridge: Polity Press, p. 295-323.
- VEGA TOSCANO, Luis G.; CERDEÑO SERRANO, M^a Luisa y CÓRDOBA DE OYA, Belén (1998): «El origen de los mastines ibéricos. La trashumancia entre los pueblos prerromanos de la meseta». *Complutum* 9, p. 117-135.
- VEIGA DE OLIVEIRA, E.; GALHANO, F. y PEREIRA, B. (1994): *Construções primitivas em Portugal*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- VILÀ VALENTÍ, J. (1950): «Una encuesta sobre la trashumancia en Cataluña». *Pirineos* 17-18, p. 405-445.
- VIVIANI, M.^a T. (2005): «Heidegger y la nostalgia de un habitar poetizante». *Aisthesis* 38, p. 229-238.
- WYLIE, J. (2007): *Landscape*. Abingdon: Routledge.
- YOUNG, J. (2000): «What is dwelling? The homelessness of modernity and the worlding of the world». En: Wrathall, M. A.; Malpas, J. (eds.), *Heidegger, Authenticity, and Modernity: Essays in Honor of Hubert L. Dreyfus*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, p. 187-203.

BOSQUES RELICTOS DE *PINUS SYLVESTRIS* L. EN LA SIERRA DE BAZA (PROVINCIA DE GRANADA, ESPAÑA): ANÁLISIS Y CARTOGRAFÍA DEL ESTADO ACTUAL DE LA VEGETACIÓN

JOSÉ ANTONIO OLMEDO COBO*

Recibido: 30-09-2011. Aceptado: 30-06-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 37-61].

PALABRAS CLAVE: Sierra de Baza, *Pinus sylvestris*, fitocenosis, endémico, relictual, cartografía.

KEYWORDS: Sierra of Baza, *Pinus sylvestris*, phytocoenoses, endemic, relictual, cartography.

MOTS-CLÉS: la Sierra de Baza, *Pinus sylvestris*, phytocénoses, endémiques, relictuelle, cartographie.

RESUMEN

En la Sierra de Baza (provincia de Granada, España) se localiza uno de los dos núcleos de bosque endémico de pino silvestre de la provincia biogeográfica Bética. Ocupa algunas cumbres calcáreas dentro del piso bioclimático oromediterráneo subhúmedo, en enclaves que se convierten en fito-refugios al tratarse de orientaciones frescas y umbrías, acordes a los requerimientos ecológicos de la especie. Junto a estas condiciones, resulta esencial, al menos en parte, el tipo de sustrato sobre el que aparece el pinar; se trata de filitas y cuarcitas, en un entorno general de calizas y dolomías, sobre las que se desarrollan suelos de alta impermeabilidad que contrarrestan la ausencia de precipitaciones estivales. Este artículo analiza el estado actual de la fitocenosis relictual del pinar de pino silvestre en la Sierra de Baza a partir del trabajo de campo y, asimismo, presenta una cartografía de detalle de las formaciones vegetales que la componen.

ABSTRACT

In Sierra de Baza (Granada, Spain) is located one of the two endemic forest cores of scots pine of biogeographic Betic province. It takes some limestone peaks in oro-Mediterranean subhumid bioclimatic floor, at enclaves that become in plant refuges when dealing with fresh and dark green according to the requirements of the species. High impermeability soils, phyllites and quartzites developed in a limestone on which develops the pine forest, at least in part, are essential to its persistence today to counteract the lack of summer rainfall. This article discusses the current state of the pinewood phytocoenosis of Scots pine in the Sierra de Baza from field work and also presents a detailed mapping of vegetation types that compose.

*. jose_antonio_olmedo@hotmail.com

RESUMÉ

Dans la Sierra de Baza (Granada, Espagne) se situe l'un des deux noyaux de forêt endémique de pin sylvestre de la province biogéographique Bétique. Il prend quelques pics de calcaire dans oro-méditerranéennes étage bioclimatique subhumide, dans des enclaves qui deviennent des refuges phyto-indications lorsqu'il s'agit de vert frais et sombre selon les exigences de l'espèce. Sols imperméabilité élevée, phyllites et quartzites développés dans un calcaire sur lequel se développe la forêt de pins, au moins en partie, sont essentiels à sa persistance aujourd'hui, pour contrer le manque de précipitations d'été. Cet article examine l'actuel état du pin sylvestre pin phytocoenosis dans la Sierra de Baza du travail de terrain et présente également une cartographie détaillée des types de végétation qui composent.

1. INTRODUCCIÓN

El pino silvestre, *Pinus sylvestris* L., presenta una amplia distribución geográfica en multitud de hábitats de Europa y Asia debido a su destacada amplitud ecológica y a la importante diversidad morfológica que presenta, lo que lo convierte en el árbol más extendido en estos territorios (COSTA, M. y otros, 2005). Presenta un rango latitudinal y longitudinal que comprende desde 70° N (Escandinavia) a 37° N (Sierra Nevada y montañas del Norte de Irán) y desde 6° O (Escocia) a 150° E (Manchuria) (COSTA, M. y otros, 2005; RUIZ DE LA TORRE, J., 2006). Estos territorios se incluyen en las regiones biogeográficas Est Siberiana, Euro Siberiana y Mediterránea del Reino Holártico. La especie presenta gran polimorfismo debido a su evolución desde antiguo, distinguiéndose más de 150 variedades diferentes en la actualidad, aunque de morfología poco diferenciada (COSTA, M. y otros, 2005), por lo que su tratamiento taxonómico dista mucho de estar bien establecido (FRANCO, J., 1998).

Los bosques autóctonos, al igual que las frecuentes masas de repoblación, se desarrollan en bioclimas continentales de tipo húmedo-frío, muy frío y extremadamente frío, es decir, preferentemente en fitoclimas oroboreales (ROSÚA, J. y otros, 2001; COSTA, M. y otros, 2005); su área de distribución meridional queda limitada por el borde seco del clima Submediterráneo, confinado en éste o en dominios templados Axéricos o Subaxéricos fríos (RUIZ DE LA TORRE, J., 2006). El enrarecimiento de la especie es patente hacia el Sur, especialmente en la mitad septentrional de la Cuenca Mediterránea, donde se limita a determinados emplazamientos de alta montaña, en los que los bosques de pino silvestre suponen el límite forestal superior (COSTA, M. y otros, 2005). Una gama de suelos muy diversa y unas condiciones topográficas o de relieve variables son factores directamente relacionados con la pluralidad de hábitats en los que aparece la especie. En el primer caso, desde el punto de vista edáfico, no es una especie exigente (RUIZ DE LA TORRE, J., 2006); los bosques de pino silvestre ocupan suelos desde poco hasta bien desarrollados, de naturaleza variable, calcáreo-dolomíticos, silíceos, yesíferos, rendsinas, suelos turbosos, areniscosos y arenosos sedimentarios (ROSÚA, J. y otros, 2001; COSTA, M. y otros, 2005). Por otro lado, en el Centro-Norte de Europa es una especie de llanura, quedando paulatinamente restringido a enclaves montañosos en las estaciones más secas y térmicas meridionales

donde aparece (RUIZ DE LA TORRE, J., 2006). Se desarrolla entre el nivel del mar y más de 2.000 m. de altitud.

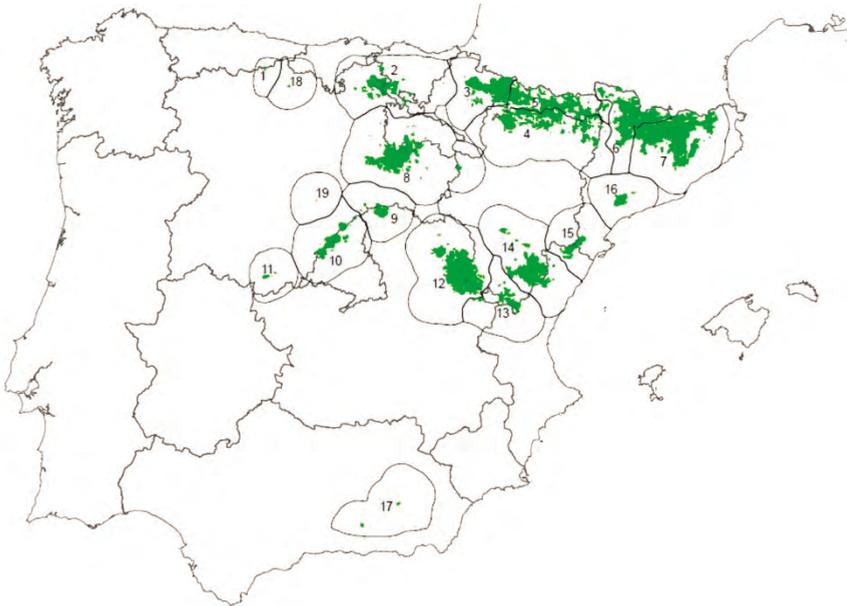
Uno de esos ámbitos meridionales es la Península Ibérica, donde *P. sylvestris* se hace progresivamente más raro debido a condicionamientos de tipo climático mediterráneo, aunque es todavía una especie relativamente frecuente en montañas del Centro y Noreste (Sistema Central, Cordillera Ibérica y Pirineos esencialmente). Sus bosques suponen tanto el límite forestal en altitud (sobre todo en los enclaves genuinamente más mediterráneos y, por tanto, altamente xerofíticos) como formaciones maduras a cotas menores (en ámbitos más húmedos eurosiberianos o de transición), en un intervalo altitudinal comprendido entre 400-500 m. y 2.000-2.100 m. (COSTA, M. y otros, 2005). Participa igualmente de bosques frondosos sub-esclerófilos y acompaña, aunque menos frecuentemente, a frondosas caducifolias mesófilas y al bosque esclerófilo (RUIZ DE LA TORRE, J., 2006).

Se han establecido hasta 19 núcleos de origen del pino silvestre en la Península Ibérica (INIA, 2007; Mapa 1), de los que sólo uno aparece al Sur del Sistema Ibérico meridional, en concreto en la Cordillera Bética. Las razas definidas para el territorio ibérico son *catalaunica* Gaussen y *olivicola* Vayr (ambas en Cataluña), *iberica* Svoboda (sistemas Central e Ibérico), *pyrenaica* Svoboda (Centro y Oeste de los Pirineos) y *nevadensis* (H. Christ) Heywood (sierras béticas de Baza y Nevada) (FRANCO, J., 1998; COSTA, M. y otros, 2005). Todas ellas derivan de dos haplotipos ibéricos diferentes de *P. sylvestris* existentes durante el último periodo glacial (CHEDDADI, R. y otros, 2006).

Los bosques de *P. sylvestris* ssp. *nevadensis* constituyen poblaciones relictas de máximo interés (RUIZ DE LA TORRE, J., 2006) que se refugian en dos enclaves concretos de montaña de la Cordillera Bética, Sierra Nevada y Sierra de Baza, bajo condiciones sub-fitoclimáticas mediterráneas esteparias (CATALÁN, G., 1991). Se conservan gracias al mantenimiento de manera local de unas condiciones ecológicas mínimamente óptimas para su desarrollo, esencialmente edáficas y de exposición, que contrarrestan la sequedad estival de estas montañas béticas, donde la precipitación del mes más seco se sitúa por debajo de 10 mm, hecho que supone un factor limitante para el pino silvestre (COSTA, M. y otros, 2005). Por tanto, se desarrollan en una situación de frontera que hace de estos bosques formaciones muy susceptibles y frágiles a cualquier tipo de cambio ambiental o agresión externa. Son la formación arbórea que, de manera natural, consigue vivir a mayor altitud en las montañas béticas (OLMEDO, J. A., 2010).

El aislamiento geográfico de la especie en dos núcleos separados obedece a la regresión que sufrió el pino silvestre a raíz de los cambios climáticos acaecidos a lo largo del Holoceno; en este sentido, la subespecie nevadense se puede incluir en el conjunto de especies arbóreas europeas cuya distribución restringida todavía está en relación con sus refugios glaciales (SVENNING, J. C. y SKOV, F., 2007). Tal y como señala LINARES, J. C. (2011) para los abetos mediterráneos, es previsible que la complejidad orográfica mediterránea jugara un papel clave en su evolución y persistencia en fitorefugios meridionales tras la última glaciación. En cualquier caso, ambas poblaciones presentan con gran probabilidad el mismo origen, derivando de los

Mapa 1. Regiones de procedencia y distribución de *Pinus sylvestris* en la Península Ibérica.



1. Alto Valle del Porma; 2. Alto Ebro; 3. Pirineo Navarro; 4. Prepirineo Montano Seco; 5. Pirineo Montano Húmedo Aragonés; 6. Pirineo Montano Húmedo Catalán; 7. Prepirineo Catalán; 8. Montaña Soriano-Burgalesa; 9. Sierra de Ayllón; 10. Sierra de Guadarrama; 11. Sierra de Gredos; 12. Montes Universales; 13. Sierra de Javalambre; 14. Sierra de Gúdar; 15. Sierras de Tortosa y Beceite; 16. Montañas de Prades; 17. Sierras Penibéticas; 18. Alto Carrión; 19. Arenales de la Meseta Norte.

Fuente: INIA (2007).

bosques de coníferas que durante el Würm ocuparon parte de las montañas meridionales más continentales de la Península Ibérica, sin que existan en la actualidad diferencias fenotípicas que hagan pensar lo contrario (ROSÚA, J. y otros, 2001).

A la excepcionalidad y rareza de estos bosques béticos contribuye el hecho de la presión antrópica a la que se han visto sometidos en los últimos milenios; en ocasiones, ésta ha sido tal que ha desconfigurado completamente el carácter del bosque, sobre todo en Sierra Nevada, donde las comunidades climácicas casi han desaparecido, predominando las etapas seriales del mismo (MOLERO, J. y otros, 1992). Los bosques de mayor entidad se conservan en la Sierra de Baza, donde se desarrollan varios rodales maduros en estado óptimo en los altos calares oromediterráneos.

El objetivo de la investigación es el análisis biogeográfico de los bosques de pino silvestre y, en su conjunto, de las formaciones vegetales que en la actualidad

conforman la fitocenosis en la Sierra de Baza, así como su cartografía detallada. Esta información puede ser utilizada como una herramienta más para la gestión de este ecosistema vegetal de carácter excepcional, alto valor ecológico y fragilidad de cara a su conservación —dentro del marco general de protección que le ofrece el Parque Natural de la Sierra de Baza— ante el peligro que representan los procesos de cambio ambiental predichos para un futuro inmediato, especialmente notables en la región Mediterránea.

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

La Sierra de Baza se localiza en la parte central de la Cordillera Bética, dentro de la comunidad autónoma de Andalucía (provincia de Granada, Sur de España) (Mapa 2). El dominio vegetal de los bosques de *P. sylvestris* ssp. *nevadensis* se desarrolla en el sector de cumbres centro-occidentales del macizo, a altitudes entre 1.800 m. y

Mapa 2. Localización del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

2.269 m., cota que se alcanza en el Calar de Santa Bárbara. La superficie considerada como dominio potencial de la fitocenosis ocupa algo más de 4.000 hectáreas. Dicho territorio pertenece al complejo geológico Alpujárride del sector Penibético (o Bético en sentido estricto), predominando materiales carbonatados triásicos (calizas y dolomías), donde se desarrollan litosoles calcáreos, y afloramientos locales de filitas y cuarcitas, también alpujárrides, que favorecen la formación de suelos ácidos más evolucionados.

Este ámbito pertenece al distrito biogeográfico Serrano-Baztetano (subsector Orofilábrico-Baztetano, sector Accitano-Baztetano, provincia Bética). Siguiendo la clasificación bioclimática que diversos autores han establecido para la región Mediterránea, en la Sierra de Baza se desarrolla el bioclima mediterráneo pluviestacional-oceánico, aunque precisamente en el sector de cumbres se puede considerar el desarrollo del tipo pluviestacional continental; el piso bioclimático al que pertenece el dominio de vegetación considerado es el oromediterráneo (termotipo, $It^1=60$ a -30) subhúmedo (ombrotipo, precipitación media anual superior a 600 mm). Según se ha establecido en otras investigaciones (ver OLMEDO, J. A., 2011), este sector de cumbres representa los «polos» de frío y precipitación del macizo, con temperaturas medias anuales y precipitaciones medias anuales calculadas de entre 5 y 7 °C y 700-800 mm respectivamente.

2.2. *Proceso metodológico*

Las distintas cuestiones tratadas en la presente investigación que van más allá del estudio biogeográfico de campo de la vegetación se han basado en la revisión bibliográfica de fuentes, las cuales quedan convenientemente indicadas en el texto. Sí hay que concretar que para las referencias de los distintos tipos de sustrato y edáficos se consultó respectivamente el Mapa Geológico de España (hojas número 993, 994, 1.011 y 1.012) y los Mapas de Suelos (hoja 994) del Proyecto Lucdeme. Una vez delimitado en el campo el dominio potencial de la fitocenosis, se siguieron las consideraciones de RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2011) para establecer el rango biogeográfico del territorio considerado en relación a la última sectorización sobre esta cuestión aceptada para la provincia Bética. Para el contexto bioclimático, se utilizaron las referencias que RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1996, 2008) y RIVAS-MARTÍNEZ, S. y LOIDI, J. (1999) han establecido para la región Mediterránea, aunque la acotación del piso bioclimático oromediterráneo, coincidente con la fitocenosis, se llevó a cabo en el marco de otras investigaciones (ver OLMEDO, J. A., 2011).

En el análisis de la vegetación se utilizó el concepto de fitocenosis, entendido como la unidad bioestructural, área y ambiente de los ecosistemas vegetales, sus

1. It , Índice de termicidad: suma en décimas de °C de la temperatura media anual (T) y las temperaturas medias de las mínimas del mes más frío (m) y de las máximas del mes más frío (M), multiplicando el resultado por 10.

biotopos y las condiciones mesológicas donde se desarrollan, es decir, el hábitat (RIVAS-MARTÍNEZ, S., 2005), al considerarse que es el que muestra de manera más adecuada la dimensión geográfica de la vegetación. Asimismo, se manejó la noción de formación vegetal para recoger las principales entidades vegetales desarrolladas en su seno, siendo el criterio diferenciador básico el tamaño (formaciones arbóreas, arbustivas y herbáceas) de acuerdo con AROZENA, M. (2000). Para las referencias sintaxonómicas se tomaron como válidos los planteamientos establecidos por RIVAS-MARTÍNEZ, S. y otros (1987, 2005), VALLE, F. y GÓMEZ, F. (1988), PÉREZ, F. y otros (1990), MOLERO, J. y otros (1992), VALLE, F. y otros (2003) y RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2011). Para el reconocimiento y comprobación de la flora presente en la fitocenosis, los trabajos de VALLE, F. y GÓMEZ, V. (1988) y de BLANCA, G. y MORALES, C. (1991) resultaron de especial utilidad, así como otra obras de carácter más general de VALLE, F. y otros (2003), BLANCA, G. y otros (2009) y CASTROVIEJO y otros (2010). En la nomenclatura de los taxones se contemplaron las normas del Código de Nomenclatura Fitosociológica (WEBBER, H. y otros, 2000). La tabla de inventarios fitosociológicos que se presenta es resultado de la información obtenida con el trabajo de campo; estos inventarios se han realizado siguiendo la metodología sigmatista de la escuela de Zurich-Montpellier (escuela de Braun-Blanquet²). Los inventarios se realizaron en cuatro parcelas de bosque de 500 m² de área cada una, intentado que la localización de las mismas fuese lo más representativa posible del estado actual de la fitocenosis.

2.3. Representación cartográfica

Por último, para la elaboración de la Cartografía a través de Sistemas de Información Geográfica (Arc View 3.2. y Arc Gis 9.0.), y partiendo de las consideraciones de PANAREDA I CLOPÉS, J. (2000) sobre cartografía y representación fitogeográfica, ha sido el trabajo de campo el método para el reconocimiento y delimitación de las distintas unidades vegetales, conjuntamente con el visionado de fotografías aéreas de distintas fechas (2001, 2004 y 2007). Las tipologías que componen la leyenda son resultado de la sintetización de todas las unidades de vegetación detectadas en un primer momento que, dado su gran número y el tipo de cartografía objetivo de la investigación, hacía inviable su representación en bruto debido a la excesiva fragmentación del mapa resultante. Para la composición de los distintos mapas se ha utilizado el material disponible en la Red de Información Ambiental de la Junta de Andalucía (REDIAM), salvo para aquellos cuya fuente de origen es otra.

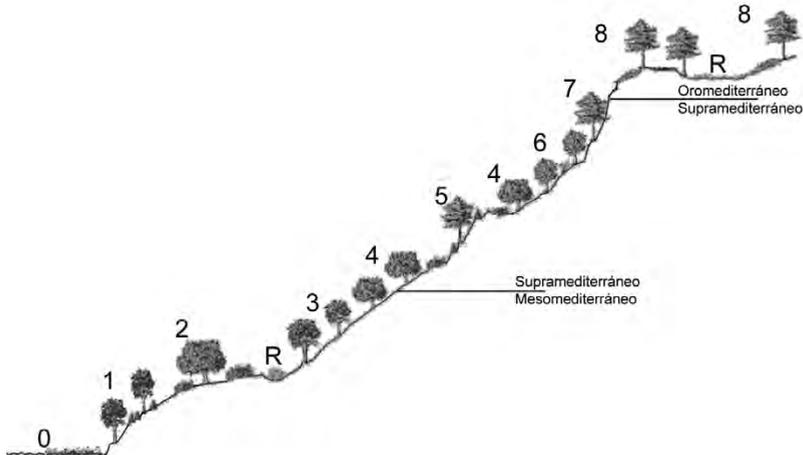
2. Basada en los siguientes índices de abundancia-dominancia: 5; Cualquier número de individuos, con cobertura >75% del área estudiada. 4; Cualquier número de individuos, cobertura 50-75%. 3; Cualquier número de individuos, cobertura 25-50%. 2; Cualquier número de individuos, cobertura 5-25%. 1; Numerosos, con cobertura <5%, o dispersos con cobertura >5%. +: Pocos, cobertura pequeña. R: Solitarios, cobertura pequeña.

3. RESULTADOS

3.1. Estado actual de la fitocenosis: Secuencia vegetacional

La fitocenosis del pino silvestre se encuadra en la serie de vegetación *Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis* Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002, cuyo estadio climácico lo constituyen los propios bosques de *P. sylvestris* ssp. *nevadensis* junto a matorrales rastreros de sabinas, *Juniperus sabina* L., localmente con enebros, *Juniperus communis* L. ssp. *hemisphaerica* (K. Presl) Nyman. Esta serie se define como supra-oromediterránea subhúmeda y calco-dolomítica, aunque allí donde aparece bajo condiciones supramediterráneas lo hace en enclaves en los que, debido a cuestiones topográficas, no se desarrolla vegetación propia de este piso (MOLERO, J., y otros, 1992). Su distribución biogeográfica es exclusivamente baztetana (Sierra de Baza) y trevenquina (picos del Trevenque y del Tesoro en Sierra Nevada) en función de la singularidad del pino silvestre nevadense. Estos bosques son el eslabón que culmina la cliserie altitudinal de la vegetación basófila en la zona calcárea de la Sierra de Baza, como se puede apreciar en la figura 1.

Figura 1. Cliserie de vegetación potencial en el sector calcáreo.



0. Cultivos o eriales; 1. Pinar-sabinar edafoixerófilo de pino carrasco y sabina mora; 2. Encinar climatófilo; R. Formaciones edafohigrófilas (saucedas, espinales-zarzales, juncales); 3. Pinareas subespontáneas de pino carrasco, seriales del encinar; 4. Encinar climatófilo; 5. Pinar-sabinar edafoixerófilo dolomítico de pino carrasco y sabina mora; 6. Aceral-quejigal climatófilo; 7. Pinar-sabinar edafoixerófilo de pino salgareño y sabina mora; 8. Pinar-sabinar climatófilo de pino silvestre y sabina rastrera; R. Prados higrófilos oromediterráneos.

Fuente: Elaboración propia.

Las formaciones vegetales seriales de sustitución del estadio climácico están adaptadas a las difíciles condiciones ecológicas del medio, marcadamente de tipo climático, de modo que la vegetación ha desarrollado morfologías particulares como portes rastreros y almohadillados (pulvulares) en matorrales y pastizales, y hojas aciculares en el caso del arbolado; estos procesos están encaminados a reducir la transpiración. A continuación se detallan las formaciones vegetales que se han reconocido en campo como integrantes de la secuencia vegetal de la serie de vegetación *Daphno-Pinetum nevadensis*.

3.1.1. Etapa climácica

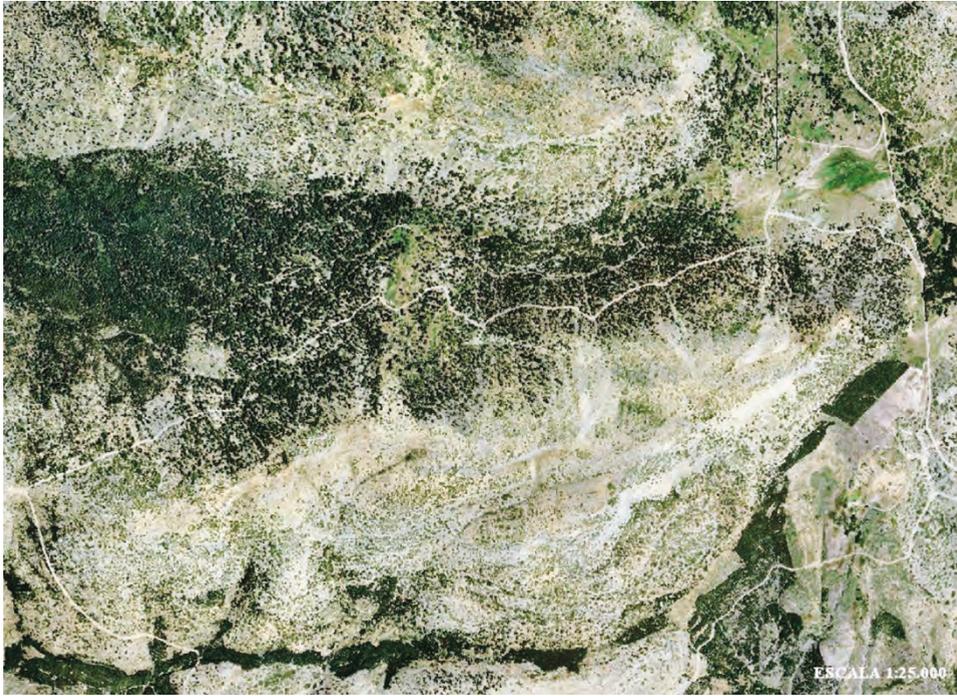
Pinar-sabinar de *P. sylvestris* ssp. *nevadensis* y *J. sabina*, enriquecido localmente con *Pinus nigra* Arnold ssp. *latisquama*³ (Willk.) Heywood y *J. communis* ssp. *hemisphaerica* (*Daphno-Pinetum nevadensis* Rivas-Martínez, Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002).

Se trata de una formación de pinar desde muy abierto hasta relativamente cerrado, de estratificación simple, o bien de un sabinar con pinos, que sustituyen por encima de 1.800-2.000 m. de altitud a los bosques de planifolios. Se desarrolla en dos núcleos actualmente inconexos, aunque muy próximos entre sí, separados por un corredor que se ha establecido como supramediterráneo y al que, a pesar de la ausencia de bosque en la actualidad, se le ha atribuido un dominio potencial esclerófilo por la presencia de bioindicadores como *Quercus rotundifolia* L. arbustivo y *Cytisus scoparius* (L.) Link ssp. *reverchonii* Degen & Hervier. El primero de los núcleos se desarrolla en los calares de Rapa, San Sebastián y Descabezado (Sur del sector calcáreo cacuminal), aunque en estas cimas los rodales de bosque natural ocupan una pequeña superficie frente a las repoblaciones; por el contrario, en las cimas de Santa Bárbara, La Boleta, Pozo de la Nieve y cerros del Sabinar y del Calar (al Norte) se localizan los enclaves donde los bosques se conservan en un estado más óptimo. Por encima de todos destaca el «Pinar de la Fonfría» (Imagen 1), en la umbría del cerro del Calar, que además es donde se desarrollan las únicas trazas de importancia de bosque mixto entre pino silvestre y salgareño, si bien no se pueden definir diferencias fisonómicas ni florísticas respecto a los rodales exclusivos de pino silvestre.

Estas masas arboladas presentan un predominio de ejemplares adultos, algunos muy longevos, de gran porte, superando los 10 metros de altura; este hecho contrasta con la escasez de individuos jóvenes y plantones que se ha observado, por lo que se puede afirmar que la regeneración del bosque está poco favorecida. Los rodales

3. Taxón que, tras una reciente corrección taxonómica (ver Rivas-Martínez y otros, 2011), sustituye en la Cordillera Bética al que recoge Flora Ibérica (Vol. I) como *P. nigra* Arn. ssp. *salzmanii* (Dunal) Franco.

Imagen 1. *Aspecto del Pinar de la Fonfría en la umbría del Cerro del Calar. Hacia el Este (derecha de la imagen) se aprecian los prados del Rey y de la Fonfría.*



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM. Ortofotografía de 2004.

más densos (Imagen 2) colonizan los suelos profundos desarrollados sobre filitas y cuarcitas de las laderas y vaguadas más húmedas y frescas, mientras que el arbolado se aclara progresivamente hacia las posiciones periféricas más rocosas, en las cascajales de elevadas pendientes, en las cimas más expuestas y hacia altitudes menores; bajo estas condiciones mesológicas menos favorables al pino silvestre, de existir arbolado, éste viene protagonizado en mayor medida por *P. nigra* ssp. *latisquama*, si bien es cierto que los bosques oromediterráneos de pino salgareño son marginales, predominando éstos en cotas supramediterráneas, aunque en este caso con carácter edafoxerófilo. Bajo algunas de estas masas de coníferas, aunque también en los tramos de bosque parcial o totalmente repoblado, se conservan elementos puntuales de tejos, *Taxus baccata* L., especie Eurosiberiana y Mediterránea que adquiere un carácter relicto en las habitaciones más meridionales donde aparece, como es el caso, y que se desarrolla con preferencia en ambientes umbrosos, frescos y bajo la cubierta protectora de otras especies, en enclaves por lo general poco accesibles al ser humano y a sus ganados (GUZMÁN, J. y otros, 2008; LORA, A., 2008;

Imagen 2. Los bosques de *Pinus sylvestris* más densos se localizan en laderas y vaguadas frescas de carácter silíceo. Calar del Pozo de la Nieve.



Fuente: José A. Olmedo.

MOLERO, J., 2008), unos biotopos que en su óptimo serían secundarios, como cantiles, laderas, fondos de valle e, incluso, fisuras de rocas (AGUILERA, S. y otros, 1997). Del mismo modo, ejemplares aislados de *Acer opalus* Mill. ssp. *granatense* (Boiss.) Font Quer & Rothm. se entremezclan con los rodales de bosque a menor altitud.

La densidad de la vegetación del sotobosque es fluctuante, dependiente del tipo de suelo, la orientación y la exposición; dicho sotobosque está protagonizado en gran medida por la otra formación que, junto al arbolado, supone la etapa clímax, que no es otra que el sabinar de *J. sabina*. Este estrato arbustivo rastrero y de bajo porte se enriquece localmente con *J. communis* ssp. *hemisphaerica* en posiciones edáficas húmedas, donde el enebro rastrero incluso adquiere un protagonismo similar al del sabinar. Espinales y matorrales xeroacánticos de tipo almohadillado y pulvinular sólo alcanzan entidad bajo las masas arboladas más abiertas, mientras que allí donde el suelo permanece más desnudo destaca un recubrimiento de pastizales de montaña de escaso porte que, en cualquier caso, están presentes en todo el sector de cumbres.

Imagen 3. *Sabinar rastrero de elevado recubrimiento. Al tratarse de un enclave de litosoles calcáreos, predomina Pinus nigra muy disperso.*



Fuente: José A. Olmedo.

Es fuera de las masas principales de bosque donde el sabinar alcanza importante desarrollo, especialmente en laderas líticas donde es la vegetación predominante (Imagen 3), unos enclaves poco o nada arbolados donde es el pino salgareño el que toma mayor protagonismo hasta hacerse dominante. Destacan especialmente localidades como el collado de la Boleta, la vertiente Norte del Picón de Gor, las cimas de Rapa, San Sebastián y el Descabezado o el Calar de Santa Bárbara.

Las especies más características de la etapa clímax son *P. sylvestris* ssp. *nevadensis*, *P. nigra* ssp. *latisquama*, *J. sabina*, *J. communis* ssp. *hemisphaerica*, *Daphne oleoides* Schreb., *Berberis hispanica* Boiss. & Reut., *Prunus prostrata* Labill., *Ononis aragonensis* Asso, *Astragalus granatensis* Lam., *Lonicera splendida* Boiss., *Cerastium gibraltaricum* Boiss., *Geum heterocarpum* Boiss. o *Polygala boissieri* Coss. Para entender cómo se estructura esta formación climácica y la flora que la compone, la Tabla 1 recoge cuatro inventarios fitosociológicos de Daphno-Pinetum nevadensis.

Tabla 1. Inventarios de la comunidad *Daphno-Pinetum nevadensis*.

Nº inventario	1	2	3	4
Altitud (msnm)	2.030	2.100	1.910	2.020
Cobertura	85	65	80	55
Inclinación (%)/Orientación	5/NE	15/N	10/N	15/S
Características de asociación y unidades superiores:				
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>nevadensis</i>	4	3	2	3
<i>Pinus nigra</i> ssp. <i>latisquama</i>	.	.	3	1
<i>Juniperus sabina</i>	2	2	2	1
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>hemisphaerica</i>	1	r	1	.
<i>Daphne oleoides</i>	.	+	.	r
<i>Poa ligulata</i>	.	+	.	.
Compañeras:				
<i>Acer opalus</i> ssp. <i>granatensis</i>	+	.	+	.
<i>Berberis hispanica</i>	2	1	2	1
<i>Vella spinosa</i>	1	+	1	1
<i>Hormathophylla spinosa</i>	1	+	1	r
<i>Rosa sicula</i>	+	1	1	.
<i>Erinacea anthyllis</i>	+	.	.	+
<i>Astragalus granatensis</i>	+	+	1	.
<i>Rosa pouzinii</i>	r	.	.	.
<i>Prunus ramburii</i>	+	.	.	+
<i>Ononis aragonensis</i>	+	.	r	.
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	r	+	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	+	r
<i>Lonicera arborea</i>	.	.	r	.
<i>Festuca iberica</i>	1	.	+	.
<i>Festuca hystrix</i>	1	1	1	+
<i>Festuca indigesta</i>	+	+	1	.
<i>Digitalis obscura</i>	r	.	1	.
<i>Saxifraga granulata</i>	+	.	1	+
<i>Helictotrichon filifolium</i>	.	+	+	.
<i>Cerastium gibraltarium</i>	.	.	r	+
Localidades: 1. Prados del Rey (37°22'41"N / 2°51'18"E); 2. Cerro del Calar (37°22'21"N / 2°51'13"E); 3. Pinar de la Fonfría (37°22'15"N / 2°52'30"E); 4. Collado de la Boleta (37°22'53"N / 2°51'43"E)				

Fuente: Elaboración propia

Imagen 4. Espinal preforestal de bajo porte típico de la orla del pinar. En este caso, aspecto invernal de una formación de *Berberis hispanica* y *Prunus ramburii*.



Fuente: José A. Olmedo.

3.1.2. Etapa prebosque

Orla preforestal espinosa (*Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas-Martínez 1979).

Se trata de espinales de bajo a medio porte que orlan los bosques de pino silvestre (Imagen 4) —siendo una formación destacada también en su interior— que, aunque de carácter basófilo, se ha comprobado que se adaptan perfectamente a los suelos silíceos donde el pinar adquiere más desarrollo. De óptimo supramediterráneo, alcanzan el horizonte inferior del piso oromediterráneo en la Sierra de Baza como subasociación *juniperetosum sabiniae*, donde sabinas y enebros rastreros son los elementos diferenciadores. De tallas medio-bajas —0,5 a 1,5 m.—, estos espinales se desarrollan progresivamente más abiertos y con un menor porte en enclaves rocosos y expuestos, persistiendo si hay percolación del agua en superficie que permita cierta humedad

Imagen 5. *Matorral xeroacántico almohadillado, con predominio de Hormathophylla spinosa y Erinacea anthyllis. Calar de Santa Bárbara.*



Fuente: José A. Olmedo.

en capas inferiores durante los meses estivales. Algunos espinales se enriquecen con arces, *A. opalus* ssp. *granatensis*, sobre todo en los calares de Rapa y San Sebastián, formando bosquetes abiertos caduco-espinosos de escasísima extensión. Las especies más características son *B. hispanica*, *Prunus ramburii* Boiss., *P. prostrata*, *Rosa micrantha* Sm., *Rosa sicula* Tratt., *O. aragonensis*, *Helleborus foetidus* L. o *P. boissieri*.

3.1.3. Etapa de matorrales seriales

Matorrales xeroacánticos, almohadillados y pulvinulares (*Saturejo intricatae-Velletum spinosae* Rivas Goday 1968 corr. Alcaraz, Gómez, De la Torre, Ríos & Álvarez 1991).

Esta formación bética de caméfitos espinescentes presenta una característica fisonomía almohadillada, con portes que no superan los 30-40 cm. debido a las condiciones mesológicas a las que se ve expuesta (Imagen 5). Alcanza una importante

significación en todo el sector de cumbres calcáreas de la Sierra de Baza, con rodales de densidad variable, desde muy claros hasta formaciones cerradas. Sustituye al pinar-sabinar y a la orla espinosa del bosque en enclaves de suelos progresivamente más secos y rocosos, muy expuestos al viento y a la insolación, con gran capacidad de colonización de posiciones muy erosionadas, donde llega a adquirir el carácter de vegetación permanente. Los taxones más reconocibles son *Hormathophylla spinosa* (L.) P. Kupfer, *A. granatensis*, *Erinacea anthyllis* Link ssp. *anthyllis*, *Vella spinosa* Boiss., *Bupleurum spinosum* Gouam, *Helianthemum apenninum* (L.) Mill., *Jurinea humilis* (Desf.) DC. o *Satureja intricata* Lange.

Tomillares dolomíticos (*Convolvulo nitidi-Andryaletum agardhii* Quézel 1953).

Se trata de un tomillar de escaso porte, muy ralo y abierto, formado por nanocaméfitos prostrados, que aparece en sustratos dolomíticos parcialmente arenizados. Se ha localizado fragmentariamente en enclaves como el Picón de Gor, los calares de las Grajas y las Torcas y en diversas localidades del Calar de Santa Bárbara. Por sus apetencias edáficas, es una vegetación que se puede considerar de carácter permanente. Destacan especies endémicas béticas como *Pterocephalus spathulatus* (Lag.) Coult., *Arenaria armerina* Bory o *S. intricata*, y otras de distribución ibérica como *Arenaria tetraquetra* L.

3.1.4. Etapa de pastizales seriales

Prados húmedos (*Coronillo minimae-Astragaletum nummuraloides* Pérez Raya & Molero Mesa 1990).

Este pastizal basófilo bético de carácter vivaz, formado por nanocaméfitos y hemicriptófitos oromediterráneos, se desarrolla sólo puntualmente debido a que requiere suelos relativamente evolucionados. Ocupa depresiones y vaguadas de origen kárstico, especialmente dolinas de escasa extensión irregularmente repartidas en el sector de cumbres, algunas de las cuales aparecen profusamente repobladas de coníferas en virtud del mayor desarrollo edáfico. Son unos prados muy apetecidos por los herbívoros, lo que favorece el desarrollo de vegetación nitrófila. Como especies más destacadas se pueden citar *Ononis cristata* Mill., *Astragalus incanus* L. ssp. *nummuraloides* (Desf.) Maire, *Plantago holosteum* Scop., *Carex leporina* L. o *Helianthemum oelandicum* (L.) Dum. Cours. ssp. *incanus* (Willk.) G. López.

Prados secos (*Seselido granatensis-Festucetum hystericis* Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1987).

Son pastizales de alta montaña muy comunes en todo el piso oromediterráneo calcáreo de la Sierra de Baza, formados por hemicriptófitos graminoides de escasa

talla y ralo recubrimiento del suelo. Las especies más destacadas son *Seseli montanum* L. ssp. *granatense* (Willk.) C. Pardo, *Festuca hystrix* Boiss., *Poa ligulata* Boiss., *A. tetraquetra*, *Koeleria vallesiana* (Honck.) Gaudin, *A. armerina* o *Alyssum serpyllifolium* Desf.

Lastonares (*Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae* Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984).

Pastizal vivaz de carácter amacollado que, aunque típicamente supramediterráneo, alcanza los 2.100 m. de altitud en rodales aislados que colonizan enclaves rocosos, alterados por la minería muchos de ellos. *Festuca scariosa* (Lag.) Asch. & Graebn. es el taxón directriz.

3.1.5. Vegetación higrófila

En los enclaves de menor inclinación sobre sustrato ácido, el drenaje del suelo es poco efectivo, lo que provoca el encharcamiento temporal del suelo en la época de precipitaciones y con el deshielo primaveral; en estos ambientes se desarrollan unas formaciones pratenses de carácter higrófilo que, aunque no participan de la dinámica vegetal de la fitocenosis del pino silvestre, merecen ser consideradas por su importancia ecológica y su singularidad en el conjunto de la vegetación Bética (Imagen 6). Se trata de pastizales higrófilos (*Plantagini granatensis-Festucetum ibericae* Gómez-Mercado, Valle & Mota 1995) que recuerdan a los «borreguiles» de Sierra de Nevada, junto a los que se desarrollan puntualmente otras formaciones en parte acuáticas y anfibias en los enclaves más húmedos y en lagunajos de escasa extensión: juncales de cierto carácter nitrófilo (*Cirsio paniculati-Juncetum inflexi* Vigo 1968), herbazales helofíticos acuáticos —junciformes o graminoides— de carácter palustre (*Acrocladio cuspidati-Eleocharidetum palustris* Bolós & Vigo en Bolós 1967), juncales helófitos (comunidad de *Eleocharis quinqueflora* (Hartm.) O. Schwarz) y herbazales acuáticos y anfibios (comunidad de *Ranunculus peltatus* Schrank). Al tratarse de una serie de comunidades permanentes sin dinamismo vegetal entre sí, que se organizan en virtud del gradiente variable de humedad —encharcamiento— de los suelos, se consideran en su conjunto como «geopermaserie» edafohigrófila oromediterránea.

3.1.6. Vegetación rupícola

Una serie de formaciones rupícolas con un carácter de vegetación permanente y exoserial se desarrolla en los frecuentes roquedos, canchales y cortados rocosos del sector cacuminal dentro del dominio potencial del pinar; son comunidades de *Crepid-Iberidetum granatensis* (Quézel 1953), *Erodio-Saxifragetum erioblastae* (Pérez Raya y

Imagen 6. *Aspecto primaveral de los prados higrófilos de Festuca iberica en las inmediaciones de los Prados del Rey.*



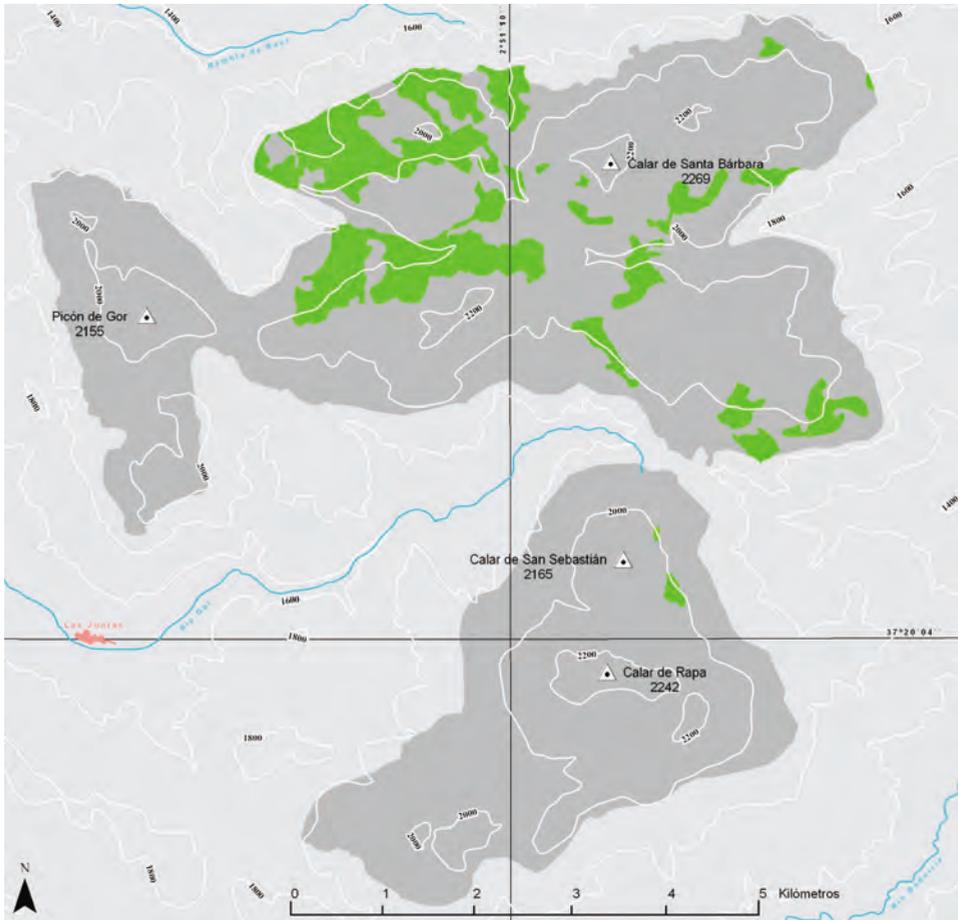
Fuente: José A. Olmedo.

Losa Quintana 1986) y *Teucrio-Kerneretum boissieri* (Quézel 1953), ésta localmente como subasociación *allysetosum cadevalliani*.

3.1.7. Vegetación nitrófila

Por último, hay que destacar el desarrollo local de formaciones de *Artemisia campestris* L. ssp. *glutinosa* (DC.) Batt. en suelos alterados altamente nitrificados que coinciden con enclaves muy pastoreados. Este tipo de vegetación en ambientes oromediterráneos no es frecuente, por lo que no se considera la aparición de la comunidad *Artemisia glutinosae-Santolinetum canescentis* (Peinado y Martínez Parras 1984), cuyo óptimo alcanza el piso supramediterráneo.

Mapa 3. Superficie actual ocupada por los bosques autóctonos de *Pinus sylvestris* ssp. *nevadensis* en el dominio potencial de *Daphno-Pinetum nevadensis*.

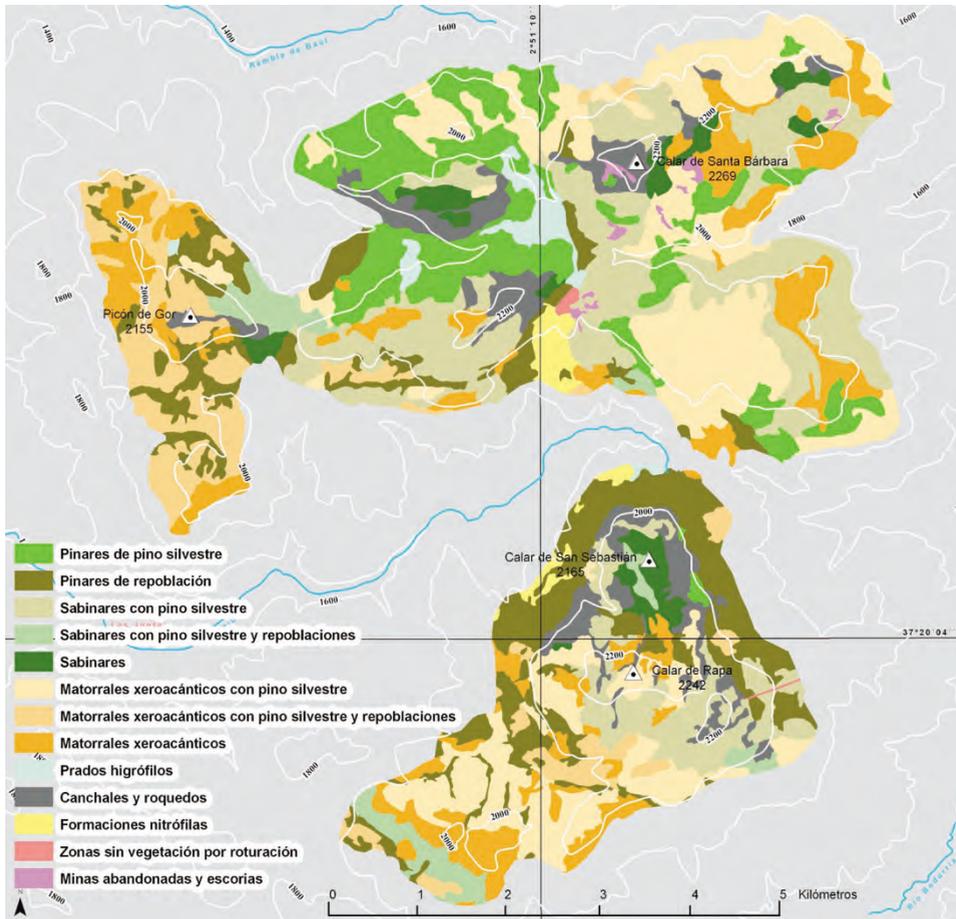


Fuente: Elaboración propia.

3.2. Cartografía

La siguiente cartografía recoge la distribución de las masas de bosque autóctono exclusivamente formado por *P. sylvestris* ssp. *nevadensis* (puntualmente con *P. nigra* ssp. *latisquama*) en el piso oromediterráneo calcáreo de la Sierra de Baza (Mapa 3) y las principales unidades vegetales que componen la fitocenosis en su conjunto, y que dan sentido a la dinámica vegetal de la serie *Daphno hispanicae-Pinetum nevadensis* (Mapa 4).

Mapa 4. *Unidades vegetales principales en el dominio potencial de Daphno-Pinetum nevadensis.*



Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

Hay que considerar una serie de factores determinantes para el mantenimiento actual de estos bosques como formaciones relicticas de excepcional importancia ecológica. La existencia de unas condiciones mesológicas favorables en los altos calares calcáreos oromediterráneos del macizo ha permitido su refugio local en un entorno macroclimático y edáfico —incluso social— poco favorable, a diferencia de

lo acontecido en otros enclaves oromediterráneos donde los bosques de pino silvestre han desaparecido.

En primer lugar, la altitud a la que se sitúan contribuye a alterar notablemente los regímenes térmico y pluviométrico respecto de cotas inferiores; incluso, el área de cumbres silíceas de la mitad Este del macizo (1.800-2.000 m.) es mucho más xerofítica al quedar en situación de sotavento respecto de las masas húmedas del Oeste. Por tanto, los bosques de pino silvestre se desarrollan bajo condiciones microclimáticas mediterráneas de alta montaña, frescas y relativamente húmedas, favorables para su persistencia, pero a su vez con notables rigores tanto invernales (nieve, hielo, vientos y temperaturas mínimas extremas) como estivales (ausencia destacada de precipitaciones, lo que no favorece el desarrollo vegetativo de las plantas, o elevada insolación); estas circunstancias limitantes obligan a las distintas formaciones vegetales que componen la fitocenosis a adaptarse a las adversidades adoptando biotipos adecuados (VALLE, F. y GÓMEZ, F., 1988).

Junto a las condiciones climáticas, la exposición es otro factor a tener en cuenta a la hora de caracterizar el hábitat del bosque y la distribución de la vegetación en su dominio potencial. Se ha podido comprobar que las masas arboladas más desarrolladas prefieren laderas y rellanos orientados al N y NO, lo que concuerda con lo que establecen COSTA, M. y otros (2005), que señalan una clara apetencia de los pinares béticos de pino silvestre por situaciones marginales de vaguadas frescas y umbrías. Aunque en las posiciones más expuestas el viento llega a ser un factor limitante absoluto para el arbolado (VALLE, F. y GÓMEZ, F., 1988), esto no significa que rodales más abiertos de pinar o individuos aislados no se desarrollen en las solanas más acentuadas, en tramos de elevadas pendientes —incluso sobre canchales y cascajales móviles— y en las zonas culminantes más expuestas, donde son frecuentes ejemplares aislados que adoptan una fisonomía singular a causa del viento (los denominados «pinos bandera»).

Sin embargo, el factor que a nuestro juicio es clave en la persistencia de estos bosques en estas latitudes meridionales es el tipo de suelo en el que se asientan, al menos parcialmente. En un entorno litológico y, por consiguiente, edáfico eminentemente calcáreo, con predominio de calizas y dolomías triásicas del complejo Alpujárride, que dan lugar a litosoles básicos escasamente desarrollados, la existencia de afloramientos menos extensos de filitas rojas y cuarcitas triásicas y pérmicas, también alpujárrides, ha favorecido la formación de suelos de carácter ácido; éstos presentan una mayor capacidad de retención del agua de lluvia y de la procedente del deshielo al contar con un horizonte subsuperficial impermeable. De este modo, son suelos que mantienen la humedad en mayor grado y durante más tiempo que los litosoles calcáreos circundantes, permitiendo a la especie afrontar la sequedad de los meses estivales. En este sentido, se ha comprobado que existe una clara relación entre la presencia del pino silvestre y el desarrollo de estas condiciones edáficas, desapareciendo la especie en los suelos calizo-dolomíticos más rocosos —ergo más xéricos—, donde es sustituida por el pino salgareño, como también sucede hacia cotas inferiores del piso supramediterráneo superior, donde es el factor humedad edáfica —por defecto— el que impide el desarrollo de *P. sylvestris*. Este hecho también puede explicar el por qué no aparece esta conífera en otros macizos oromediterráneos béticos de naturaleza carbonatada, como Cazorla,

Segura, Castril o La Sagra donde, bajo condiciones incluso de mayor pluviosidad, la climax y límite superior del bosque corresponde a bosques de *P. nigra* ssp. *latisquama*.

Estas condiciones de frontera ecológica en las que se desarrollan los bosques de pino silvestre ha llevado a algunos autores como COSTA, M. y otros (2005) a atribuir el verdadero dominio de la zona forestal superior de las montañas béticas al pino salgareño, mejor adaptado a las condiciones de clima continental y xérico que las caracteriza. En este sentido, de hacerse realidad las predicciones que anuncian totales de precipitación inferiores a los actuales y periodos de sequía más extremos, es previsible que el pino salgareño sustituya al silvestre en las cumbres donde éste aparece; estos mismos cambios climáticos previstos también amenazan la conservación de los prados higrófilos de *F. iberica*. Otro factor a considerar en relación con el límite forestal en las cotas altas de la Bética es la acción abrasiva del viento, tal y como señalan VALLE, F. y GÓMEZ, F. (1988), hecho especialmente acusado en los muy expuestos calares calcáreos oromediterráneos de la Sierra de Baza.

Respecto a la regeneración de los bosques de pino silvestre nevadense en la Sierra de Baza —al igual que sucede en Sierra Nevada—, proceso que ya de por sí es largo y complejo (GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S.C. y BRAVO, F., 1999), hay que señalar la existencia de otras limitaciones; esencialmente, la presencia habitual de herbívoros ungulados en la zona supone una importante traba a la renovación del arbolado, pues afecta a las fases de semilla, plántula e individuo juvenil, tanto por el pisoteo que provocan los animales como por el consumo de semillas por éstos y otros predadores, tanto pre como post-dispersivos (CASTRO, J., 1999); esta presión de los herbívoros es significativamente mayor durante los años secos que durante los húmedos (ZAMORA, R. y otros, 2001; CASTRO, J. y otros, 2004). Otras causas de mortalidad —al margen de la sequedad estival— son el ataque de insectos, los movimientos de suelo en laderas empinadas, el consumo de semillas por parte de roedores, el granizo o las heladas (CASTRO, J. y otros, 2004). Especialmente a tener en cuenta es el ataque de la oruga *Thaumetopoea pityocampa*, la comúnmente conocida como «procesionaria del pino»; HÓDAR, J. y otros (2003) señalan que, a pesar del aislamiento de las poblaciones de pino silvestre en cotas elevadas —lo que tiende a protegerlas del ataque de la plaga—, la procesionaria del pino afecta cada vez más la especie como consecuencia del cambio climático.

Por último, hay que señalar que el proceso de acantonamiento de estos bosques en las cotas más elevadas de la Sierra de Baza por cuestiones naturales —climáticas— se ha visto acelerado y reforzado sin duda alguna por el ser humano. Esta circunstancia hay que encuadrarla en el proceso general de expansión de las sociedades neolíticas por el Mediterráneo ibérico a lo largo del Holoceno, colonizando incluso las zonas más elevadas de numerosas regiones montañosas; esta cuestión ha sido ampliamente documentada en el caso de la Sierra de Baza (ver, por ejemplo, CANO, G., 1974; MAGAÑA, L., 1978; SÁNCHEZ, L., 1992). Como resultado de esta alteración antrópica, y por lo que concierne a los pinares de pino silvestre del macizo, se puede asegurar que numerosos rodales de bosque han desaparecido, sobre todo aquellos que ocuparon determinados afloramientos de suelos silíceos en cotas oromediterráneas; estos medios más favorables desde el punto de vista edáfico fueron objeto de una

intensa —aunque seguramente discontinua— explotación agraria, sobre todo pastoril, como se puede apreciar todavía en las ortofotografías de 1956. Este hecho es muy evidente en la umbría de los calares de Rapa y San Sebastián, donde se conservan magníficos pero aislados ejemplares de pino silvestre en el seno de una extensa mancha de repoblación que ocupa suelos profundos desarrollados en filitas y cuarcitas antiguamente explotados por el hombre. Asimismo, el retroceso del bosque también obedeció a su aprovechamiento para la obtención de madera con la que abastecer a los pueblos cercanos o de su uso como combustible en la minería desarrollada en los calares en los siglos XIX y XX.

5. CONCLUSIONES

La excepcionalidad y el carácter relictos de los bosques de pino silvestre de la Sierra de Baza obedecen a una serie de circunstancias naturales relacionadas tanto con las características físicas del territorio donde se desarrollan como con la paleo-evolución reciente de la vegetación en el Oeste de la Cuenca Mediterránea. Asimismo, su situación actual y, sobre todo, el área que ocupa el bosque, responde a la secular explotación antrópica de la Sierra de Baza. Todo ello convierte a estos bosques en un verdadero vestigio post-glacial muy adaptado a las difíciles condiciones para la vida vegetal que acontecen en la alta montaña mediterránea.

La importancia botánica, biogeográfica y paisajística de las formaciones de *P. sylvestris* ssp. *nevadensis* y, en su conjunto, de toda su fitocenosis, hace necesaria una adecuada gestión para asegurar su preservación de cara al futuro, cuestión especialmente relevante ante la vulnerabilidad de la Cuenca del Mediterráneo a los cambios ambientales predichos. Si la tendencia hacia temperaturas medias anuales más elevadas y precipitaciones menores se confirma, fitocenosis como ésta, que se hallan en una situación ecológica que se puede calificar de frontera, serán las primeras en correr grave peligro de desaparición.

6. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- AGUILERA, S., GIL, M., LÓPEZ, J. & PULIDO, A. (1997): «Situación actual del tejo en la Sierra Tejada-Almijara (Málaga-Granada)». En CEDER AXARQUÍA, *10 años de estudio sobre Taxus baccata y la S. de Tejada*, pp. 110-123. Málaga.
- AROZENA, M. E. (2000): «Estructura de la Vegetación». En MEAZA, G. (Ed.), *Metodología y Práctica de la Biogeografía*, pp. 77-140. Barcelona.
- BLANCA, G. & MORALES, C. (1991): *Flora del Parque Natural de la Sierra de Baza*. Universidad de Granada. Granada.
- BLANCA, G., CABEZUDO, B., CUETO, M., FERNÁNDEZ, C. & MORALES, C. (2009, eds.): *Flora Vascular de Andalucía Oriental*, 4 vols. C. M. A., Junta de Andalucía. Sevilla.
- CANO GARCÍA, G. M. (1974): *La Comarca de Baza. Estudio de Geografía Humana*. Dpto. de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Valencia, en colaboración con la Diputación Provincial de Granada e Instituto J. S. Elcano (CSIC). Valencia.

- CASTRO, J. (1999): *Dinámica de la regeneración de los pinares autóctonos de pino silvestre (Pinus Sylvestris L. var. nevadensis Christ) de Sierra Nevada y Sierra de Baza*. Tesis Doctoral (Universidad de Granada). Inédito.
- CASTRO, J., ZAMORA, R., HÓDAR, J. A. & GÓMEZ, J. M. (2004): «Seedling establishment of a boreal tree species (*Pinus sylvestris*) at its southernmost distribution limit: consequences of being in a marginal Mediterranean habitat». *Journal of Ecology*, 92, 266–277.
- CATALÁN, G. (Ed.) (1991): *Las regiones de procedencia de Pinus sylvestris L. y Pinus nigra Arn. ssp. salzmanii (Dunal) Franco en España*. ICONA. Madrid.
- CHEDDADI, R., VENDRAMIN, G. G., LITT, T., FRANÇOIS, L., KAGEYAMA, M., LORENTZ, S., LAURENT, J. M., DE BEAULIEU, J. L., SADORI, L., JOST, A. & LUNT, D. (2006): «Imprints of glacial refugia in the modern genetic diversity of *Pinus sylvestris*». *Global Ecology and Biogeography*, 15, 271–282.
- COSTA, M., MORLA, C. & SAINZ, H. (2005): *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Planeta. Barcelona.
- GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S. C. & BRAVO, F. (1999): «Regeneración natural, establecimiento y primer desarrollo del pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.)». *Invest. Agr.: Sist. Recur. For.:* Fuera de Serie n.º 1, 225–247.
- GUZMÁN, J. R., NAVARRO, R., MOLINA, M., PORTERO, A., LUNA, L., HENS, L., CASTILLO, M., PERAGÓN, A., BERNAL, C. & GUERRERO, H. (2008): «Presencia histórica del tejo en Sierra Nevada (Granada): una aproximación a partir de la cartografía y de los diarios de viajes de los naturalistas del siglo XIX». En CEDER AXARQUÍA, *10 años de estudio sobre Taxus baccata y la S. de Tejada*, pp. 322–331. Málaga.
- FLORA IBÉRICA. <<http://www.floraiberica.org/>> [consulta: junio de 2012].
- HÓDAR, J. A., CASTRO, J. & ZAMORA, R. (2003): «Pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* as a new threat for relict Mediterranean Scots pine forests under climatic warming». *Biological conservation*, 110, 123–129.
- IGME: <<http://www.igme.es/internet/cartografia/cartografia/magna50.asp?c=s>> [consulta: 2011].
- INIA: <<http://www.sp.inia.es/Investigacion/centros/CIFOR/departamentos/ecofor/Genfored/Sig-Forest/Paginas/DistribucionEspecies.aspx>> [consulta: abril de 2012].
- JUNTA DE ANDALUCÍA: <<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>> [consulta: abril de 2012].
- LORA, A. (2008): «Riqueza, rareza y endemidad florísticas en las tejedas andaluzas». En CEDER AXARQUÍA, *10 años de estudio sobre Taxus baccata y la S. de Tejada*, pp. 136–145. Málaga.
- LINARES, J. C. (2011): «Biogeography and evolution of *Abies* (Pinaceae) in the Mediterranean Basin: the roles of long-term climatic change and glacial refugia». *Journal of Biogeography*, 38, 619–630.
- MAGAÑA VISBAL, L. (1978): *Baza Histórica*, 2 vols. As. Cultural Baza y su Comarca. Baza.
- MOLERO, J. (2008): «*Taxus baccata* L. en la zona oriental de las sierras béticas». En CEDER AXARQUÍA, *10 años de estudio sobre Taxus baccata y la S. de Tejada*, pp. 308–315. Málaga.
- MOLERO, J., PÉREZ, F. & VALLE, F. (1992): *P. Natural de Sierra Nevada*. Rueda. Madrid.
- OLMEDO, J. A. (2010): «Los pinares de *Pinus sylvestris* ssp. *nevadensis* de la Sierra de Baza». En GIMÉNEZ, P., MARCO, J. A., MATARREDONA, E., PADILLA, A. & SÁNCHEZ, A., *Biogeografía, una ciencia para la conservación del medio*, pp. 383–393. VI Congreso Español de Biogeografía, Universidad de Alicante. Alicante.
- , (2011): *Análisis Biogeográfico y Cartografía de la Vegetación de la Sierra de Baza (Provincia de Granada). El estado actual de las fitocenosis de una montaña mediterránea intensamente humaniza*. Tesis Doctoral (Dpto. de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Universidad de Granada). Inédito.

- PANAREDA I CLOPÉS, J. M. (2000): «Cartografía y representación fitogeográfica». En MEAZA, G. (Ed.), *Metodología y Práctica de la Biogeografía*, pp. 273-315. Barcelona.
- PÉREZ RAYA, F., LÓPEZ, J. M., MOLERO, J & VALLE, F. (1990): *Vegetación de Sierra Nevada. Guía Geobotánica de la Excursión de las X Jornadas de Fitosociología*. Ayuntamiento de Granada, Área de Medio Ambiente y Consumo. Granada.
- ICONA: Proyecto Lucdeme: *Mapa de suelos* : escala 1:100.000 : Baza-994 (1990). Murcia.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Icona). Madrid.
- , (1996): *Bioclimatic map of Europe*. Universidad de León. León.
- , (Coor.) (2011): «Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España». *Itinera Geobotánica*, 18, 5-800.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & LOIDI, J. (1999): «Bioclimatology of the Iberian peninsula». *Itinera Geobotánica*, 13, 41-47.
- ROSÚA, J. L., LÓPEZ DE HIERRO, L., MARTÍN, J. C., SERRANO, F. A. & SÁNCHEZ, A. (2001): *Procedencias de las Especies Vegetales Autóctonas de Andalucía utilizadas en la restauración de la cubierta vegetal*. C. M. A., Junta de Andalucía. Granada.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (2006): *Flora mayor*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- SÁNCHEZ QUIRANTE (1992): «El poblamiento de la Sierra de Baza entre el IV y el II milenio a. C. y la metalurgia del cobre». En MARÍN, N. (Ed.), *Baza y su comarca durante la época romana*, pp. 165-220. Granada.
- SVENNING, J. C. & SKOV, F. (2007): «Ice age legacies in the geographical distribution of tree species richness in Europe». *Global Ecology and Biogeography*, 16, 234–245.
- UCM: <<http://www.ucm.es/info/cif/index.html>> [consulta: julio de 2011].
- VALLE, F. & GÓMEZ, F. (1988): *Mapa de vegetación de la Sierra de Baza*. Universidad de Granada. Granada.
- VALLE, F. (Coor.) (2003): *Mapa de Series de Vegetación de Andalucía*. C. M. A., Junta de Andalucía. Madrid.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J. P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature (3rd edition). *J. Veg. Science*, 11, 739-768.
- ZAMORA, R., GÓMEZ, J. M., HÓDAR, J. A., CASTRO, J. & GARCÍA, D. (2001): «Effect of browsing by ungulates on sapling growth of Scots pine in a Mediterranean environment: consequences for forest regeneration». *Forest Ecology and Management*, 144, 33-42.

EL CULTIVO URBANO DE PLANTAS MEDICINALES, SU COMERCIALIZACIÓN Y USOS FITOTERAPÉUTICOS EN LA CIUDAD DE RÍO CUARTO, PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA

ISABEL MARIA MADALENO* Y MARCELA CRISTINA MONTERO**

Recibido: 24-11-2011. Aceptado: 20-05-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 63-85].

PALABRAS CLAVE: Plantas Medicinales, Medicina Alternativa, Río Cuarto, Argentina.

KEYWORDS: Medicinal Herbs, Alternate Medicines, Río Cuarto, Argentina.

MOTS-CLÉS: Herbes médicinales, médecine alternative, Río Cuarto, Argentina.

RESUMEN

América Latina posee rica flora nativa a la que se agregan especies introducidas de variado origen, mayormente europeas por fuerza de las olas de colonización y de inmigración. Hace trece años que el Instituto de Investigaciones Tropicales de Portugal busca evaluar el peso de los aportes culturales de distintos grupos étnicos en los consumos de la herbolaria nativa y exótica, con aplicación terapéutica a enfermedades crónicas y pequeñas afecciones de la salud. En el verano de 2011 se realizó la investigación conjunta con la Universidad Nacional de Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina. El muestreo consistió en un centenar de entrevistas semiestructuradas dirigidas a tres grupos de informantes: el primer grupo estaba conformado por ochenta cultivadores urbanos, el segundo por diecisiete comerciantes formales e informales, y el último por tres curanderos y fitoterapeutas. Se registró un total de ciento veinte plantas, de las cuales el cuarenta y seis por ciento son americanas, resultó impactante la diversidad de especies identificadas, como así también la variedad de procedencias. La salud es un derecho de todos y en la actualidad, con los problemas de escasos ingresos económicos, la población busca alternativas que le permitan mitigar la imposibilidad de acceso a la medicina convencional.

ABSTRACT

Latin America possesses rich native flora that endures together with a wide range of exotic species, mostly European, brought during the colonization period and successive immigration waves. During the last thirteen years the Portuguese Tropical Research Institute has been collecting information about the plant species used to mitigate chronic diseases and mild health problems, as a cultural legacy of several ethnic groups. In the austral summer of 2011 a joint Portuguese-Argentinean team researched the city of Río Cuarto, Cordoba province, in Argentina. The sample totaled one hundred semi-structured interviews that aimed three focus groups: the first group was eighty urban gardeners, the second one seventeen formal and informal medicinal herb traders, and the last three traditional healers and plant therapists. The survey gathered one

*. Instituto de Investigaciones Científicas Tropicales de Lisboa, Portugal. isabelmadaleno8@gmail.com

**.. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina mmontero@hum.unrc.edu.ar

hundred and twenty species, forty six per cent of which were Native American. Results show that the botanic families and species consumed and traded are extremely diverse as is their geographic origin. Health is a basic human right and at present, due to the ongoing economic crisis, an increasing number of urbanites look for alternatives to a shrinking healthcare system.

RESUMÉ

L'Amérique Latine possède une riche flore qui persiste dans nos jours avec un grand nombre d'espèces exotiques, la majorité desquelles Européennes, introduites pour le processus de colonisation et aussi pour des vagues successives d'immigrants. Pendant treize années, l'Institut Portugais de Recherches Scientifiques Tropicales a assemblé information primaire sur les apportes culturelles de divers groupes ethniques, en utilisant des espèces végétales pour apaiser des problèmes de santé chroniques et moins graves. L'investigation s'est réalisée pendant l'été de 2011 par une équipe conjointe du Portugal et de l'Université National de Río Cuarto, province de Córdoba, dans l'Argentine. La recherche a été formée par une centaine d'enquêtes, en utilisant un questionnaire commun, dirigée à trois groupes d'acteurs: quatre-vingt agriculteurs urbains; dix-sept commerçants formelles et informelles; et, finalement, trois guérisseurs dévouées à pratiques de thérapie végétale traditionnelle. Les résultats ont identifié un total de cent vingt espèces végétales, quarante-six pour cent desquelles sont américaines. La diversité des espèces ainsi que son origine géographique était, néanmoins, remarquable. La santé est un droit humain consacrée et puisque la crise économique mondiale nous rend à tous plus pauvres, il faut s'en assurer des alternatives pour nous soigner.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de Salud (OMS) el 80% de la población terrestre usa organismos vegetales en aplicación terapéutica (WHO, 2008). La medicina tradicional se define como la suma de saberes, aptitudes y prácticas de cura basadas en teorías, creencias y conocimientos de pueblos indígenas de distintas culturas (WHO, 2008, KHAN *et al.*, 2005). La importancia de la fitoterapia está reconocida internacionalmente, puesto que la moderna farmacología sigue usando plantas para fabricar medicamentos. Así, la misma fuente nos enseña que la *Artemisia annua*, conocida en Argentina como busca pina, una hierba usada en China hace más de 2000 años, está siendo utilizada en la fabricación de drogas contra malaria. En Río Cuarto esa especie se cultiva en los jardines y se usa para bajar el ácido úrico, el colesterol, y como hepatoprotectora.

La ciudad de Río Cuarto (245,839 habitantes) se encuentra ubicada al sudoeste de la provincia de Córdoba, en la pampa Argentina, a los 33° 00' y 33° 10' de latitud sur y 64° 15' y 64° 30' de longitud oeste. La urbe se ve caracterizada por un clima templado subhúmedo con una media anual de precipitaciones que rondan los 870 milímetros. Estas se concentran en primavera y verano, mientras la temperatura media anual es de 16,5° centígrados. A nivel regional el área que incluye a la ciudad de Río Cuarto se encuentra enmarcada dentro de la provincia geomorfológica llanura Chacopampeana, y corresponde a la provincia fitogeográfica del Espinal, la cual se halla sometida a la mayor actividad agrícola del sur de Córdoba, razón por la cual la vegetación nativa prácticamente desapareció (PUIGDOMENECH, E., *et al.*, 2006).

El asentamiento de Río Cuarto fue fundado en 1796 como fortín en territorio inseguro de la pampa, ya que frecuentes veces fue saqueado por los indios autóctonos, de acuerdo con carta del viajero del siglo XVIII, Juan Victoriano Martínez de Tineo, al Presidente de la Real Audiencia de Santiago de Chile (CABRERA, P., 1933). Para remediar los daños causados por las investidas de los «bárbaros», «*allí se puso artillería y cuarenta partidarios pagados del derecho de sisa que se cobrara en dicho Río Cuarto, de la Yerba que transita a ese reino*» (CABRERA, P., 1933, 167). Esta mención a la importancia de la yerba mate, una especie nativa de América y todavía la más consumida en la ciudad, fue probablemente una de las más antiguas referencias hechas al tan argentino hábito de tomarse la *Ilex paraguariensis* a cualquier hora del día, un poderoso estimulante natural, por el cual la larga mayoría de sus habitantes la prefiere al café, cuya toma es común en Europa.

Otra descripción de un ilustre viajero por la pampa argentina, ahora del siglo XIX, hallado en la Biblioteca Mayor de Córdoba, decía:

Allí no hay carreteras; el camino es todo llano (...) Llegados a la posta (...) hacían hervir agua para tomar su querido mate (de la planta *Ilex paraguariensis* extraen las hojas y tallos tiernos, que secas y pulverizadas, constituyen un especie de té, muy apreciado...). Se toma poniendo cierta cantidad de polvo de la yerba en una vasija, hecha de un fruto llamado mate, se añade azúcar (o no) y agua hirviendo, y para beberla se emplea un tubo de una línea de diámetro y una cuarta de largo, llamada bombilla. (ALMAGRO., M., 1866; 24-25).

Interesante como los hábitos y las tomas siguen las mismas, con la diferencia de que hoy día los riocuartenses agregan todo tipo de yuyos (hierbas, gotas digestivas, etc.) al mate, por puro gusto de tomarlo o para minorar sus enfermedades.

El trabajo que se presenta se encuadra en un proyecto de investigación sobre la flora medicinal de América Latina y sus usos, iniciado por el Instituto de Investigaciones Científicas Tropicales de Portugal, en 1998. Se buscaron los cultivos de especies comestibles, aromáticas y medicinales en una primera fase, desarrollada en Brasil y en Chile (1998-2004), y en la segunda fase solamente las especies de uso terapéutico, al registrar su uso por las poblaciones de bajo poder adquisitivo (MADALENO, I., 2000, MADALENO, I., 2002). Río Cuarto es la octava ciudad investigada en América Latina, siendo que hasta presente se han reunido informaciones sobre las urbes y regiones metropolitanas siguientes: Belén y S. Luis, Brasil; Santiago y Iquique, en Chile; Lima, en el Perú; Ciudades de México, Cuernavaca y Puebla en México; Habana, Cuba; San José de Costa Rica, Colonia del Sacramento, Uruguay.

2. METODOLOGÍA

El primacial objetivo de la investigación sobre especies vegetales de uso terapéutico, que aquí se presenta, es el de contestar a la siguiente cuestión: ¿cómo resuelven sus problemas de salud los ciudadanos de América Latina que no logran acceder a los

sistemas de asistencia y de cuidados primarios en las urbes que habitan y tampoco tienen presupuesto para adquirir fármacos modernos? (MADALENO, I., 2007).

Los objetivos específicos orientadores de la labor de investigación fueron uniformizados a fin de elaborarse un estudio comparativo de las plantas medicinales consumidas en el espacio geográfico seleccionado, en la actualidad:

1. Extraer muestreos de plantas medicinales cultivadas en jardines, patios traseros y lotes periurbanos.
2. Inventariar métodos y técnicas terapéuticos tradicionales, con recurso a flora nativa, por medio de entrevistas a poblaciones seleccionadas de agricultores, comerciantes, curanderos y médicos naturistas.
3. Evaluar el peso de la influencia europea colonial en los usos de especies medicinales introducidas.
4. Compilar recetas de hierbas y plantas medicinales usadas en cuatro enfermedades específicas: diabetes, artritis, afecciones de la visión y cáncer.
5. Ordenar las especies de uso medicinal más utilizadas por las poblaciones residentes en cada una de las urbes investigadas, a fin de desarrollar un análisis comparativo de preferencias y de las enfermedades que se busca curar o mitigar;
6. Proporcionar una guía práctica de la flora y recetario de enfermedades más comunes, buscando prescripciones de cura por medio de hierbas, hojas, frutos, raíces, tubérculos, etc., utilizados o conocidos por culturas ancestrales americanas, con aportes europeos y de otros orígenes geográficos. (MADALENO, I., 2007, MADALENO, I., 2010a, MADALENO, I., 2010b, MADALENO, I., 2011a, MADALENO, I., 2011b).

El muestreo realizado consistió en un centenar de entrevistas semiestructuradas que utilizan un cuestionario común, dirigidas a tres grupos de informantes:

1. El primer grupo estaba conformado por ochenta cultivadores urbanos, en un muestreo al azar, en cinco barrios, donde las autoras hicieron personalmente entrevistas puerta a puerta. Verdad que salvo en ciudades de clima particularmente árido, como fue el caso de Lima, en el Perú, este grupo de informantes siempre fue lo más cuantioso (MADALENO, I., 2007, MADALENO, I., 2011a). Se busca dar visibilidad a la explotación de recursos primarios en entorno urbano y periurbano, así como evaluar su sostenibilidad económica, social, cultural y ambiental.
2. El segundo grupo comportó diecisiete comerciantes formales e informales, que entrevistamos en las muchas farmacias y herbolarias de Río Cuarto, en viveros, así como en la Plaza Roca, en el centro de la ciudad, donde todos los sábados se venden plantas medicinales. El cuestionario común orientó, no limitó, las entrevistas hechas de forma personal.
3. El último grupo de informantes fueron una curandera y dos fitoterapeutas. No hubo informantes con edades inferiores a 10 años. No se registraron tampoco informantes con más de 65 años de actividad. Sin embargo, seis entrevistados no estaban seguros respecto a la antigüedad del negocio o cultivo de hierbas.

La Tabla 1 presenta la estructura por edad y por tiempo de manejo de las plantas de todos los informantes de la ciudad argentina. En el proceso de registro de datos e utilizó siempre una libreta de notas y se fotografiaron todas las especies recolectadas para memoria futura. Las prescripciones utilizadas por los informantes fueron asociadas a cada especie botánica, a fin de constituir una guía de la flora medicinal latinoamericana, dando consecución a los objetivos específicos del proyecto de investigación.

Tabla 1. *Edad y años dedicados al uso de plantas medicinales, Río Cuarto*

Clases de Edad	Composición de los entrevistados		Nº de años dedicados al cultivo, venta o a la fitoterapia	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
< 10 años	-	-	11	25
11-20 años	2	1	5	10
21-25 años	0	4	3	4
26-30 años	2	4	2	8
31-35 años	2	5	1	0
36-40 años	3	3	0	7
41-45 años	1	4	1	3
46-50 años	2	5	0	5
51-55 años	3	5	1	1
56-60 años	1	12	1	3
61-65 años	2	10	1	2
66-70 años	5	6	-	-
71-75 años	1	6	-	-
76-80 años	3	2	-	-
81-89 años	0	4	-	-
> 90 años	0	2	-	-
No se recuerda	-	-	1	5
Totales	27	73	27	73

Muestreo: MADALENO Y MONTERO, 2011

Además, se han entrevistado dos técnicos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), que pertenece al Ministerio de Agricultura de Argentina, que generaron, en bola de nieve múltiples contactos, otras cuatro entrevistas abiertas a informantes de los tres grupos enunciados. Las fuentes bibliográficas utilizadas para actualizar la identificación de las especies botánicas fueron los tratados de botánica de la Provincia de Córdoba (NÚÑEZ, C. y CANTERO, J., 2000, VISCHI, N. y ARANA, M., 2002), de flora y de botánica agrícola argentina (ARANA, M. y BIANCO, C.,

2009, BIANCO *et al.*, 2002, DESCOLE, H., 1943, RATERA y RATERA, M., 1980) o de flora americana (MICHAUX, 1803 y M.B.G., 2011). Con posterioridad se han identificado las plantas colectadas, con ayuda de botánicos de la Universidad de Río Cuarto, a quién se han entregado los materiales. Una primera versión del análisis del muestreo, se presentó a una conferencia de desarrollo local, de la Asociación de Geógrafos Españoles, que tuvo lugar en Baeza (MADALENO, I. y MONTERO, M., 2011).

3. RESULTADOS

Hay tres fuentes de obtención de abonos orgánicos: la animal (que incluye la excreta humana); la vegetal (también conocida como fertilizante verde); y la mineral, como fosfatos, nitrato de sodio, etc. (NAGUIB, N., 2011). En la ciudad de Río Cuarto cuarenta y seis informantes no utilizan cualquier tipo de abono (57,5%). Un total de treinta usaba fertilización orgánica (tierra de vivero, guano de conejo, de caballo y de gallinas, así como lombricultura). Solamente cuatro cultivadores de hierbas medicinales utilizaban fertilización química.

Los riocuartenses se preocupaban por la calidad de los yuyos (hierbas o partes de plantas) que agregaban al mate o tomaban en infusión, razón por la cual no deseaban utilizar venenos ni productos tóxicos que pudiesen dañar la salud de la familia. Son ya algunos los ejemplos de cultivadores que usan compostaje y lombrices para abonar la tierra, uno de los cuales ubicamos en la terraza de su casa, donde posee profusión de especies. Subrayamos el cultivo del hinojo, de albahaca, peperina y remolacha, cuyas hojas la familia consume con regularidad, por su aporte en hierro.

Los jardines son, además, espacios de infiltración de aguas (lo que ayuda en caso de las raras borrascas que se registran allá), son productores de oxígeno, que mejoran la calidad del aire y embellecen la ciudad, pero un problema común a todos los jardineros es el imperativo de ahorrar agua, ya que existe un déficit en toda la provincia de Córdoba. Estudios recientes (CAVALLINI, J. y YOUNG, L., 2002) enseñan como reutilizar las aguas, sin embargo tal no se practica todavía en la ciudad de Río Cuarto.

La evaluación de la sostenibilidad de cultivos medicinales es bastante positiva, a pesar de la inexistencia de los usos de aguas residuales. Los atributos de sostenibilidad ambiental, económica y social de la actividad primaria en medio urbano son fundamentalmente cinco: la productividad, la estabilidad, adaptabilidad, equidad y autonomía (COSTA, D., 2010). Las metodologías que los agrónomos aplican a la evaluación de sostenibilidad enfatizan el aspecto ambiental, minimizando lo social y económico, con olvido de los aportes culturales.

De la entrevista hecha a los técnicos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) resultó un registro de programas de huertas escolares, familiares y comunitarias, así como la promoción de cursos de utilización de especies aromáticas con efecto repelente de insectos en jardines y patios traseros, de uso de composteras y de lombrices, de distribución de secaderos de hierbas. Desde el año 2003 se realiza, hasta la actualidad, la Feria de la Iglesia (Plaza Roca), en el centro de la ciudad, donde los agricultores venden su producción de cultivos medicinales frescos y plantas

Foto 1. *Aguaribay*, el árbol de la vida de los Incas, fotografiada en Alta Gracia en Río Cuarto

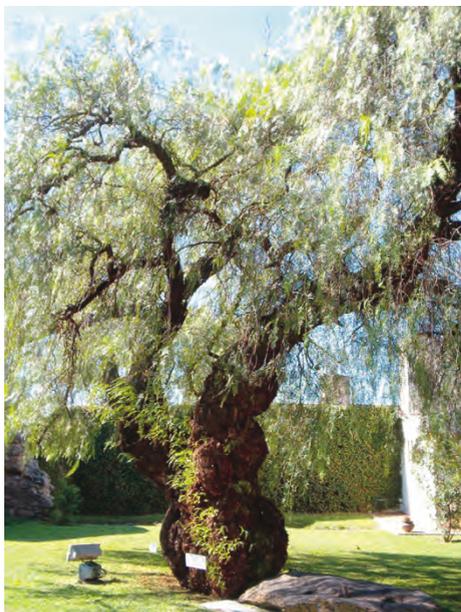


Foto 2. *Ambay*, especie asilvestrada asilvestrada en Río Cuarto



I. M. MADALENO, 2011

comestibles, con algunos ejemplos de comercio de especies de uso terapéutico secas o envasadas, una vez a la semana.

Sin embargo la norma es cultivar plantas medicinales para consumo propio, ya que de los 80 agricultores urbanos entrevistados solo una señora mayor se dedicaba exclusivamente a la venta. Esto conduce a un comentario sobre la Tabla 1, donde resulta impactante el predominio de las mujeres sobre los hombres en las entrevistas hechas, 57,5% de las cuales con más de 55 años de edad. Es un hecho recurrente en la investigación sobre los usos de plantas medicinales en América Latina el registro de que son las mujeres y, sobre todo, las ancianas, el repositorio de saberes tradicionales y prácticas de cura (MADALENO, I., 2010a, MAFFEI, B., 1997). En caso de la ciudad de Río Cuarto, Argentina, como en Cuba (MADALENO, I., 2010a), la erradicación de los indios autóctonos resulta en una inexistencia de prescripciones de los indígenas originarios, que por supuesto en otras partes del gran país suramericano son cuantiosas y están vigentes, como verificamos en todas las otras urbes investigadas (MADALENO, I., 2011a, MADALENO, I., 2011b, MADALENO, I., 2010a, MADALENO, I., 2010b).

Hemos recopilado un total de ciento veinte nombres vernáculos de plantas y respectivos usos terapéuticos, siendo que los especímenes recogidos corresponden a ciento

veinte cinco especies vegetales, 46% nativas de América y las demás exóticas (NUÑEZ, C. y CANTERO, J., 2000). Las especies de origen europeo corresponden al 25%. Las familias botánicas dominantes son la *Asteraceae* (14%) seguida de *Lamiaceae* (11%). La Tabla 2 discrimina las plantas presentando su nombre común, la identificación de su nombre científico y sus familias respectivas, las partes usadas en las prescripciones recogidas, así como la aplicación terapéutica y la frecuencia del uso de cada una.

Al ser más de un centenar, seleccionamos una planta nativa y otra de origen europeo y sus usos que documentamos con detalle:

1. El aguaribay (*Schinus molle*), conocido también como molle, en el Perú, anacahuita, en el Uruguay, y pirul en México, es árbol nativo de los Andes, muy frondoso, con diez metros de altura. La foto 1 presenta un espécimen de Argentina, con cuyas hojas se hace infusión que lava el pelo para erradicar piojos.
2. El ambay (*Verbascum thapsus*), es una pequeña yerba nativa de Europa, de que se usan un par de hojas secas en medio litro de agua herviente contra la tos y el catarro.

4. PLANTAS QUE CURAN ENFERMEDADES ESPECÍFICAS

Las especies medicinales más utilizadas son la yerba mate (*Ilex paraguariensis*), seguida por las mentas (*Mentha piperita* y *M. rotundifolia*) en infusiones, y el aloe (*Aloe vera*) en aplicación terapéutica externa (foto 3). El consumo de mate es común al Uruguay, siendo que el 93% de los entrevistados lo consumían a diario. Eso radica en la preferencia por prescripciones que dicen respecto a desórdenes digestivos, para lo cual las infusiones se recetan solas o agregadas al mate. Debemos señalar, con todo, que siguiendo la tradición de anteriores estudios esa hierba más consumida, presente en cada domicilio argentino, está prescrita sobre todo para el sistema nervioso, al ser un poderoso estimulante.

Las especies preferidas para problemas estomacales y gastrointestinales son *Mentha piperita* var. *citratea* y *Mentha rotundifolia*. A las mentas siguen en las preferencias de tes digestivos la peperina (*Minthostachys mollis*), y el té de Burro (*Aloysia polystachya*), que son autóctonas. En 35 jardines se registró el cultivo de orégano (*Origanum vulgare*), casi siempre con uso culinario. Solo seis informantes le daban aplicación medicinal.

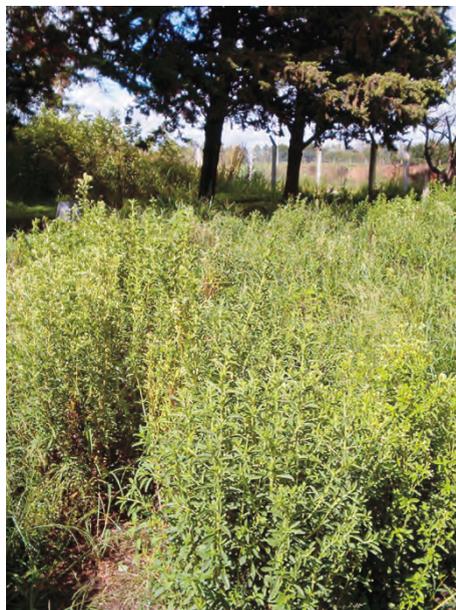
Un objetivo importante de la investigación es el de fornecer una guía práctica de los usos de plantas medicinales, como decíamos, en especial en caso de cuatro enfermedades específicas que se discrimina en seguida. La elección de estas afecciones se debe al interés personal de las autoras, por razón de su propia herencia genética:

1. Prescripciones para la diabetes: la estevia (*Stevia boliviensis*), una especie que se cultiva en Río Cuarto, nativa del Paraguay, es una hierba dulce que incluso se puede usar en el mate o en el café, para endulzar (foto 4). De acuerdo con la entrevista a Verónica Videla, medica fitoterapeuta, los diabéticos deben

Foto 3. Yerba mate, del J. Botánico de Montevideo, Uruguay



Foto 4. Estevia, fotografiada en el campus de la U. N. de Río Cuarto, donde se estudia.



I. M. MADALENO, 2011

- tomarla en infusión, una cuchara de hojas por taza de agua hirviendo. Para la diabetes tipo 2, se recomienda el sarandí (*Phyllanthus sellowianus*), las cáscaras y corteza maceradas en agua, de un día al otro. Otra prescripción agrega las hojas de pezuña de vaca (*Bauhinia candicans*), a las de higuera y cáscaras de sarandí (*Phyllanthus sellowianus*), en decocción a tomar a diario.
2. Prescripciones para el reumatismo y la artritis: una cuchara de postre de cáscaras de mil hombres (*Aristolochia triangularis*) por taza de agua hirviendo se receta como antiinflamatorio para las articulaciones adoloridas y como antirreumático. Otra planta nativa recomendada es el palo azul (*Cyclolepis genistoides*) cuatro a cinco trocitos por litro de agua que deben hervir un par de minutos. Para la gota se recomienda lo siguiente: una hoja de repollo, una papa con cáscara y cuatro cucharas de cola de caballo (*Equisetum giganteum*) hirviendo en dos litros de agua alcalina. Se puede colocar en el refrigerador y tomar helada, pues baja el ácido úrico y previene el cáncer.
 3. Para la conjuntivitis se usan flores de Santa Lucía, una hierba silvestre en Río Cuarto (*Commelina erecta*). Sobre la vista se proyecta el goteo de los pétalos, que se comprimen entre los dedos de la mano; el proceso ayuda a curar

- afecciones de la visión. Otra prescripción usa un algodón humedecido en té de China (*Camellia sinensis*), con azúcar, en los ojos dos a tres veces al día.
4. Como preventivo del cáncer en el aparato digestivo se recomienda comer berro (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) o tomar una cuchara de acíbar (jugo viscoso de las hojas) del *Aloe vera* mezclada con miel y whiskey al día. Además es una excelente medicina para la gastritis. Curiosamente esa misma prescripción la hemos recogido en San José de Costa Rica, donde se recomendaba la toma contra el cáncer de la próstata (MADALENO, I., 2010b). El té verde (*Camellia sinensis*) también es antioxidante (AGAPITO, T. y SUNG, I., 2004) pero su principal aplicación es como adelgazante, uno más en un largo listado de infusiones contra obesidad, casi una por informante.

Finalmente, se subraya que las prescripciones divulgadas por los cultivadores de hierbas medicinales en jardines y patios traseros fue la más diversificada, desde la receta muy elaborada que se ha heredado de un pariente, hasta la respuesta lacónica sobre la infusión o el mate que no tiene una medida cierta, o se usa a gusto, para terminar con aquellos que buscan en el Internet informaciones sobre nuevas aplicaciones de plantas conocidas (de páginas personales no científicas generalmente), caso del aloe (*Aloe vera*), que un informante consideraba «*tan virtuoso como ciertos políticos, con nuevos aportes cada día que pasa*».

5. CONCLUSIONES

El departamento de Río Cuarto se localiza en el extremo occidental de la Región Pampeana que, con el paso del tiempo, logró constituirse un territorio de gran dinamismo económico, produciendo variada gama de productos agropecuarios, hoy día casi reducidos a un muy rentable monocultivo de soja (AGÜERO, R., *et al.*, 2005/2006). La ciudad de Río Cuarto es una ciudad comercial y de servicios, uno de los cuales es la enseñanza, en particular, la enseñanza universitaria. Tal no excluye, antes promociona, la coexistencia de actividades primarias en el perímetro urbano, como es el caso del cultivo de plantas medicinales.

En el caso de Río Cuarto, como se menciona anteriormente, la infusión de consumo masivo es el mate y su particularidad regional es la incorporación de peperina y te de burro procedentes de sus propios hogares o adquiridos de vecinos, parientes (familiares) o comprados. Ambas especies son valoradas tanto por sus propiedades medicinales como por su sabor característico.

Durante la segunda gran crisis económica (DADUSH, U. y SHAW, W., 2011), la desorientación provocada por la incertidumbre se ve atenuada frente a actividades dinámicas, ecológicas y proveedoras de salud a las poblaciones de más bajos ingresos, como la agricultura urbana (SANTANDREU, A., *et al.*, 2009). Este estudio local está integrado en otro a una escala casi continental (MADALENO, I., 2011a, MADALENO, I., 2011b), que confirma la importancia de dar visibilidad y ayuda técnica a poblaciones disponibles para producir plantas útiles al ser humano. La omnipresencia de esta

actividad en el medio urbano, en América Latina, demuestra que sobrevive a todas las crisis y por lo tanto, debe seguir siendo apoyada, como en el ejemplo argentino.

La práctica del cultivo de plantas medicinales y de uso culinario en la ciudad se realiza por tradición cultural y por incentivo de diferentes instituciones educativas, agrícolas, programas de contención social de adultos mayores y de personas con discapacidades. Los objetivos fundamentales son diversos, relacionados con la valorización de productos orgánicos, desarrollo de capacidades productivas, actividades que permitan la integración social, valorización de productos regionales, entre otros. La entidad más conocida es el INTA, como se menciona en éste trabajo.

Las instituciones y programas mencionados se orientan a la producción para consumo familiar, en su mayoría; sólo en algunos casos se realiza la comercialización de las producciones. En los últimos años surge un nuevo impulso de estas actividades a mediana escala, en relación al turismo, específicamente en la gastronomía regional y en la comercialización de productos envasados artesanalmente para infusiones con especies autóctonas.

Tabla 2. *Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos*

<i>Nombre vulgar</i>	<i>Identificación botánica FAMILIA</i>	<i>Frecuencia (N°)</i>	<i>Parte usada</i>	<i>Aplicación terapéutica</i>
Acebo	<i>Ilex aquifolium</i> L. AQUIFOLIACEAE	1	Hojas	Antiespasmódico
Aguaribay o molle	<i>Schinus molle</i> L. ANACARDIACEAE	5	Hojas	Antiséptico, contra piojos (ext.) regulador menstrual (int)
Ajenjo o ajenco	<i>Artemisia absinthium</i> L. ASTERACEAE	8	Hojas	Anti-anémico, tónico estomacal y hepatoprotector, analgésico, anti-diarreico, diurético, antiparásitos
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L. LAMIACEAE	8	Hojas	Ensalada, infusión digestiva, tempero de carnes
Alcachofra	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>Scolymus</i> (L.) Fiori ASTERACEAE	5	Hojas y flores	Colesterol, menopausia, hepatoprotectora, digestiva, antidiabética
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L. FABACEAE	2	Partes aéreas	Colesterol, Menopausia

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Algas marinas	<i>Fucus vesiculosus</i> L. FUCACEAE	6	Planta entera	Obesidad (celulitis, adelgazante natural)
Aloe	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f XANTHORRHOACEAE	44	Gel de la parte aérea	Gastritis, hemorroides, quemaduras, picaduras, cicatrizante, granos, herpes, caída de cabello
Ambay o ambaí	<i>Verbascum thapsus</i> L. SCROPHULARIACEAE	3	Hojas	Catarro, resfríos, expectorante, antiasmático, tónico cardíaco, analgésico (dolores de garganta)
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i> L. PHYTOLACCACEAE	1	Hojas	Rinitis, sinusitis
Anís	<i>Pimpinella anisum</i> L. APIACEAE	6	Semillas	Antiestrés, digestivo, mejora el flujo de la leche
Anís estrellado	<i>Illicium verum</i> Hook. f. SCHISANDRACEAE	1	Frutos	Carminativo
Apio cimarrón	<i>Apium sellowianum</i> H. Wolff., <i>A. leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell. ex. Benth. APIACEAE	3	Frutos, Hojas	Obesidad, diurético
Arándanos	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. ERICACEAE	1	Frutos	Diuréticos cálculos renales, confección de mermeladas
Bailabién	<i>Calycera sinuata</i> Miers CALYCERACEAE	1	Parte aérea	Energética, afrodisíaca
Barba de piedra o yerba de la piedra	<i>Usnea subflorida</i> (Zahlbr.) Mot. USNEACEAE	2	Planta entera	Antiséptico
Bardana	<i>Arctium minus</i> (Hill.) Bernh. ASTERACEAE	2	Raíz y hojas	Diurético

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Berro	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek BRASSICACEAE	1	Ramas y hojas	Antioxidante, anti-anémico, antidiabético, contra el bocio (ramas) depurativo de la sangre (hojas)
Berenjena	<i>Solanum melongena</i> L. SOLANACEAE	1	Sépalos	Hemorroides, acidez del estomago, alergias en la piel
Boldo	<i>Peumus boldus</i> Molina MONIMIACEAE	21	Hojas	Hepatoprotector, digestivo, baños antirreumáticos afecciones cutáneas
Burrito o té de burro	<i>Aloysia polystachya</i> (Griseb.) Moldenke VERBENACEAE	32	Planta entera	Analgésico (dolor de estomago), gastritis, carminativo, acidez gástrica
Busca pina	<i>Artemisia annua</i> L. ASTERACEAE	11	Hojas	Gota, colesterol, hepatoprotectora
Cadillo	<i>Acaena myriophylla</i> Lindl. ROSACEAE	1	Hojas y tallos	Gota, (disminuye ácido úrico), artritis, diurético
Calaguala	<i>Elaphoglossum gayanum</i> (Fée) T. Moore DRYOPTERIDACEAE	2	Fronde	Antirreumática, artritis, depurativa, diurética, regula menstruación
Caléndula	<i>Calendula officinalis</i> L. ASTERACEAE	3	Aceite	Contra rosáceas en la piel del rostro
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume LAURACEAE	1	Corteza	Carminativa, resfríos
Carqueja	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) ASTERACEAE	3	Hojas y tallos	Digestiva, hepatoprotectora, diurética
Cáscara sagrada	<i>Cinchona officinalis</i> L. RUBIACEAE	2	Cáscaras	Laxante

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Cedrón o yerba luisa	<i>Aloysia triphylla</i> Royle VERBENACEAE	25	Hojas	Calmante, digestiva, adelgazante, antiespasmódica, regula el ritmo cardíaco
Centella asiática	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. APIACEAE	2	Hojas y flores	Obesidad, cicatrizante, depurativa
Certal o sertal	<i>Artemisia mendozaana</i> DC. ASTERACEAE	7	Hojas	Analgésica (dolor de estómago), hepatoprotectora
Chañar	<i>Geoffraea decorticans</i> . (Gilles ex Hook. & Arn.) Burkart FABACEAE	1	Corteza	Antigripal
Cilantro o coriandro	<i>Coriandrum sativum</i> L. APIACEAE	2	Frutos y semillas	Carminativo, estomacal, indigestión
Clonqui	<i>Xanthium spinosum</i> L. ASTERACEAE	1	Hojas	antirreumático
Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i> L. EQUISETACEAE	10	Tallos	Gota, problemas de próstata, antiinflamatorio, diurético, estomacal, depurativo, adelgazante (int.), antiséptico, lavados oculares
Cola de quirquincho	<i>Lycopodium saururus</i> Lam. LYCOPODIACEAE	3	Ramas, hojas y tallos	Afrodisiaca, estimula la memoria, enfermedad de Alzheimer
Cuasía	<i>Quassia amara</i> L. SIMAROUBACEAE	2	Cáscaras	Pediculosis, parásitos intestinales
Diente de león o taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i> L. ASTERACEAE	7	Toda la planta	Digestivo, hipertensión, antiinflamatorio, artritis, diurético

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch ROSACEAE	4	Hojas y ramos	Analgésica (estomago), carminativa
Espina colorada	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam. SOLANACEAE	2	Raíces, hojas y brotes jóvenes	Cálculos, hepatoprotectora, combate pecas y manchas del hígado, diurética, estomacal
Espinillo	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina FABACEAE	1	Corteza, semillas, hojas	Lastimaduras en la piel, cicatrizante
Estevia o retamosa	<i>Stevia boliviensis</i> Sch. Bip. ex Griseb. ASTERACEAE	3	Hojas	Antidiabética
Eucalipto	<i>Eucalyptus cinerea</i> F. Muell. ex Benth. MYRTACEAE	2	Hojas	Antigripal, febrífugo, expectorante, antiséptico
Flor de Santa Lucía	<i>Commelina erecta</i> L. COMMELINACEAE	9	Flores	Conjuntivitis
Fresno	<i>Fraxinus americana</i> L. OLEACEAE	1	Hojas y corteza	Carminativa, resfríos, laxante
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe ZINGIBERACEAE	2	Raíces	Antigripal, carminativo, náuseas
Ginkgo biloba	<i>Ginkgo biloba</i> L. GINKGOACEAE	4	Hojas	Varices, hemorroidas, favorece la circulación sanguínea, mejora la memoria, afrodisíaco
Gramma	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv. POACEAE	1	Raíces	Diurético
Granada	<i>Punica granatum</i> L. LYTHRACEAE	1	Cáscaras de los frutos	Diarrea

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Grecia (té de)	<i>Lippia geminata</i> Kunth VERBENACEAE	1	Cáscaras	Mejora la memoria y la concentración, tónico cerebral
Hepatalgina	<i>Artemisia douglasiana</i> Besser ASTERACEAE	1	Toda la planta	Hepatoprotectora
Hibiscos	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L. MALVACEAE	1	Hojas	Adelgazante
Higuera	<i>Ficus carica</i> L. MORACEAE	3	Leche de la corteza	Antidiabética, verrugas
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. APIACEAE	8	Toda la planta	Digestivo, carminativo, estomacal, diurético, comestible en ensalada
Hisopo	<i>Hyssopus Officinalis</i> L. LAMIACEAE	4	Tallos y hojas	Adelgazante
Incayuyo o Inca-yuyo	<i>Lippia integrifolia</i> (Griseb.) Hieron VERBENACEAE	2	Hojas y tallos	Digestivo, empachos, dolor de estomago
Jarilla	<i>Larrea divaricata</i> Cav. ZIGOPHYLLACEAE	4	Parte aérea	Antirreumático, depurativo (int.), problemas dermatológicos, callos, durezas (ext.)
Kiwicha	<i>Amaranthus caudatus</i> L. AMARANTHACEAE	2	Parte aérea	Energético
Laurel	<i>Laurus nobilis</i> L. LAURACEAE	10	Hojas	Tempero, carminativo
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck RUTACEAE	5	Frutos	Indigestión
Llantén	<i>Plantago major</i> L. PLANTAGINACEAE	8	Hojas	Antidiarreico, anticatarral, antiséptico, acidez estomacal, úlceras

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Maca	<i>Lepidium peruvianum</i> G. Chacón BRASSICACEAE	1	Raíces	Ayuda a retención de calcio, menopausia, osteoporosis
Maíz	<i>Zea mays</i> L. POACEAE	7	Estigmas	Diurético, depurativo
Malva	<i>Malva parviflora</i> L.; <i>M. sylvestris</i> L. MALVACEAE	3	Hojas y flores	Expectorante (flores); Antiinflamatorio y contra hemorroides (baños de asiento); varices (hojas); furúnculos, acné y sarpullidos
Malvisco	<i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb. MALVACEAE	1	Hojas y flores	Hemorroides, varices (hojas); antiinflamatorio y expectorante (hojas y flores)
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L. ASTERACEAE	29	Hojas y flores	Digestiva, calmante, dolor de estómago, carminativa
Marcela amarilla o hembra	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC. ASTERACEAE	1	Flores	Digestivo
Marrubio o yerba del sapo	<i>Marrubium vulgare</i> L. LAMIACEAE	1	Hojas	Obesidad
Matico	<i>Salvia stachyifolia</i> Benth. LAMIACEAE	1	Hojas	Hemorragias y cicatrizante de úlceras y llagas
Melisa	<i>Melissa officinalis</i> L. LAMIACEAE	5	Hojas	Antiespasmódico, sedante, anti neurálgico
Menta	<i>Mentha piperita</i> var. <i>citrata</i> (Ehrh.) Briq. LAMIACEAE	76	Hojas	Resfríos, tos, síndrome del intestino irritable, digestiva, carminativa, analgésica, antiespasmódica, úlceras y como tempero

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Mil hombres	<i>Aristolochia triangularis</i> Cham. ARISTOLOCHIACEAE	1	Corteza	Elimina arenillas renales, antirreumático, desinflamante de articulaciones, diurético, depurativo, llagas y úlceras, mordeduras de animales
Muña	<i>Minthostachys setosa</i> (Briq.) Epling LAMIACEAE	2	Parte aérea	Afrodisíaca
Ñangapiri	<i>Eugenia uniflora</i> L. MYRTACEAE	1	Hojas	Antiácido, combate trastornos gastrointestinales
Naranja	<i>Citrus aurantium</i> L. RUTACEAE	5	Cáscaras	Estrés, adelgazante
Nencia	<i>Gentiana gilioides</i> Gilg. GENTIANACEAE	2	Hojas y tallos	Colagogo, digestivo, carminativo, hepatoprotector
Orégano	<i>Origanum vulgare</i> L. LAMIACEAE	35	Hojas	Indigestión, analgésico (estómago), laxante, como tempero
Ortiga	<i>Urtica dioica</i> L. URTICACEAE	8	Hojas	Caída del pelo (ext.) Baja colesterol, antiinflamatoria (int.)
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. AMARANTHACEAE	1	Parte aérea	Depurativo de la sangre
Pájaro bobo	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. ASTERACEAE	2	Hojas y flores	Colesterol
Palán-palán	<i>Nicotiana glauca</i> Graham SOLANACEAE	2	Hojas y cáscaras	Dolores reumáticos, cicatrizante de heridas y úlceras, quemaduras y hemorroides. Solo tiene aplicación externa. Muy tóxica.

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Palo amarillo	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc. VERBENACEAE	1	Flores, tallos y hojas	Digestivo
Palo azul	<i>Cyclolepis genistoides</i> D. Don ASTERACEAE	2	Cáscaras y hojas	Diurético, depurativo, antirreumático
Palo pichi	<i>Fabiana imbricada</i> Ruiz & Pav. SOLANACEAE	1	Cáscaras	Diurético
Palta	<i>Persea americana</i> Mill. LAURACEAE	1	Frutos	Antidiabético, antiinflamatorio
Parietaria o rompe piedras	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst. URTICACEAE	2	Hojas	Elimina cálculos renales, diurética
Pasiflora o maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> Sims PASSIFLORACEAE	2	Parte aérea	Enfermedades psicosomáticas, sistema nervioso, insomnio, antiestrés
Pasionaria	<i>Passiflora caerulea</i> L. PASSIFLORACEAE	7	Hojas	Sistema nervioso, insomnios, antiestrés, diurético
Peperina	<i>Minthostachys mollis</i> (Kunth) Griseb. LAMIACEAE	33	Flores, hojas y tallos	Analgésico (estomago), digestivo, adelgazante, antiviral
Pezuña de vaca	<i>Bauhinia candicans</i> Benth. FABACEAE	5	Hojas	Hipoglicemiante, antidiabético
Pico de gallo	<i>Ephedra triandra</i> Tul. EPHEDRACEAE	1	Ramas	Enfermedades venéreas, depurativo, antirreumático (int.); fracturas de huesos
Poleo	<i>Lippia turbinata</i> Griseb. VERBENACEAE	22	Hojas, flores y tallos	Hipotensor, analgésico (estomago), antiinflamatorio, adelgazante, hepatoprotectora

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Pulmonaria	<i>Julocroton argenteus</i> (L.) Didr. EUPHORBIACEAE	3	Hojas	Antiasmático, expectorante, bronquitis, catarros, tos, vías respiratorias
Quebrachillo	<i>Berberis buxifolia</i> Lam.; <i>B. ruscifolia</i> Lam. BERBERIDACEAE	1	Hojas y tallos	Hepatoprotectora y digestiva
Quínoa	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd. AMARANTHACEAE	2	Semillas	Energética, diurética
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L. AMARANTHACEAE	1	Hojas	Antianémica (ensalada)
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. LAMIACEAE	27	Parte aérea	Antiinflamatorio, como tempero
Rosa mosqueta	<i>Rosa moschata</i> Mill. ROSACEAE	2	Hojas, flores y frutos	Adelgazante, cicatrizante de quemaduras y pos-parto
Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L. RUTACEAE	15	Hojas y tallos	Abortivo, mal ojo, antiparasitario, digestivo, regulariza períodos menstruales
Salvia	<i>Hyptis mutabilis</i> Epling LAMIACEAE	20	Hojas	Diurética, tos (int.) como tempero, para lavar heridas (ext.)
Sanguinaria	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth POLYGONACEAE	2	Hojas y tallos	Hipotensora, diurética
Sarandí blanco	<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll. Arg PHYLLANTHACEAE	4	Cáscaras y corteza	Antidiabético
Sen	<i>Cassia corymbosa</i> Lam., <i>C. reticulata</i> Willd., <i>C. senna</i> L., FABACEAE	2	Hojas	Laxante

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Sésamo	<i>Sesamum indicum</i> L. PEDALIACEAE	1	Semillas	Retención de calcio (comestible)
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merr. FABACEAE	1	Parte aérea	Antiinflamatorio, artrosis
Tasi o corona de novia	<i>Morrenia odorata</i> (Hook. & Arn.) Lindl. APOCYNACEAE	1	Pellos que envuelven los frutos	Favorece lactancia (comestible)
Té verde	<i>Camellia sinensis</i> L. THEACEAE	7	Hojas	Adelgazante, diurético, antiasmático
Té rojo	<i>Thea sinensis</i> var. <i>parvifolia</i> Miq. y var. <i>macrophylla</i> Siebold THEACEAE	2	Hojas	Adelgazante
Tilo	<i>Tilia europaea</i> L. MALVACEAE	13	Flores y hojas	Sedante, antiestrés
Tomillo serrano o yerba de pájaro	<i>Hedeoma multiflora</i> Benth. LAMIACEAE	6	Hojas, tallos y flores	Digestivo, estomacal, mareos (int.); Antirreumático (ext.)
Tusilago	<i>Tussilago farfara</i> L. ASTERACEAE	1	Hojas	Tos, expectorante, antiasmático
Uva-ursi	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng. ERICACEAE	3	Hojas	Problemas de próstata, diurético, antiséptico, antiinflamatorio
Valeriana	<i>Valeriana Officinalis</i> Höck CAPRIFOLIACEAE	6	Raíces	Sistema nervioso, sedante, antiespasmódica, insomnio
Vira vira	<i>Senecio viravira</i> Hieron. ASTERACEAE	1	Hojas	Analgésico (migraña)
Yerbabuena o hierbabuena	<i>Mentha rotundifolia</i> Huds. LAMIACEAE	9	Hojas	Digestiva, analgésico (estomago)

Tabla 2. Las Plantas Medicinales Consumidas en Río Cuarto y sus usos (cont.)

Nombre vulgar	Identificación botánica FAMILIA	Frecuencia (N°)	Parte usada	Aplicación terapéutica
Yerba meona	<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron. AMARANTHACEAE	2	Hojas y tallos	Diurética, contra hinchazón de la guatita
Yerba mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. AQUIFOLIACEAE	93	Hojas	Estimulante, digestiva, antioxidante, diurética, laxante, vitamínica (C), prevención de Alzheimer
Yerba del pollo	<i>Alternanthera pungens</i> Kunth AMARANTHACEAE	1	Raíces y hojas	Analgésico (hojas), diurético (raíz)
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L. APIACEAE	1	Raíces	Digestivo (gotas para mate)
Zarzaparrilla	<i>Smilax siphilitica</i> var. siphilitica SMILACACEAE	5	Hojas y tallos	Enfermedades venéreas, antisifilítica, depurativa de la sangre

Muestreo: MADALENO Y MONTERO, 2011

6. BIBLIOGRAFÍA

- AGAPITO, T. & SUNG, I. (2004): *Fitomedicina II*. Lima, Editora Isabel.
- AGÜERO, R. O., BUSTAMANTE, M. Y ZALAZAR, D. F. (2005/2006): «Evolución de la estructura agraria fundiaria en el sur de la provincia de Córdoba. Periodo 1969-2002», *Reflexiones Geográficas*, 12, pp. 30-46.
- ALMAGRO, M. (1866): *Breve Descripción de los Viajes Hechos en América Durante los Años 1862 a 1866*. Madrid, Rivadeneyra.
- ARANA, M. e BIANCO, C. A. (2009): *Pteridófitas del Centro de la Argentina*. Río Cuarto, Universidad de Río Cuarto.
- BIANCO, C. A., KRAUS, T. A. y NÚÑEZ, C. O. (2002): *Botánica agrícola*. Río Cuarto, Universidad de Río Cuarto.
- CABRERA, P. (1933): *Tesoros del Pasado Argentino*. Córdoba, Imprenta de la Penitenciaría.
- CAVALLINI, J. M., YOUNG, L. E. (2002): «Reality and Potential. Integrated systems for the treatment and recycling of wastewater in Latin America». *Urban Agriculture Magazine*, 8, pp.18-19.
- COSTA, A.A.V.M.R. (2010): «Agricultura Sustentável», *Revista de Ciências Agrárias*, XXXIII (2), pp.61-105.

- DADUSH, U. and SHAW, W. (2011): *Juggernaut. How emerging markets are reshaping globalization*. Washington: Carnegie Endowment for International Peace.
- DESCOLE, H. R. (1943): *Genera et Species Plantarum Argentinarum*. Buenos Aires, Universidad Nacional Tucumán.
- KHAN, S. I., MANNAN, A. y CHOWDHURY, T. I. (2005): *Medicinal Plant Conservation through Community Participation*. Dhaka, The World Conservation Union.
- MADALENO, I. M. (2002): *A Cidade das Mangueiras: Agricultura Urbana em Belém do Pará*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian/Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- , (2011a): «A Comparative Study of Medicinal Plant Cultivation and Uses in Six Latin American Cities», *Advances in Environmental Biology*, 5(2), pp. 307-314.
- , (2007): «Etno-farmacología en Ibero América, una alternativa a la globalización de prácticas de cura», *Cuadernos Geográficos*, 41 (2), pp. 61-95. <<http://www.ugr.es/~cuadgeo/docs/articulos/041/041-003.pdf>>
- , (2011b): Plantas da Medicina Popular de São Luís, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*. 6 (2), pp. 273-286.
- , (2010b): Traditional Medicinal Knowledge in Costa Rica. *Conference on International Agricultural Research for Development*. Zurich, ETH Zurich, pp.1-4. <<http://www.tropentag.de/2010/abstracts/full/542.pdf>>
- , (2010a): Traditional Medicinal Knowledge in Cuba. Favro, S. and Brebbia, C.A. (ed.). *Island Sustainability*. Southampton, WitPress, pp.101-110.
- , (2000): Urban Agriculture in Belém, Brazil. *Cities*, 17 (1), pp. 73-77.
- MADALENO, I. M. y MONTERO, M. C. (2011): El Cultivo de Plantas Medicinales, su Comercialización y Usos Fitoterapéuticos en Argentina: Estudio de Caso – La Ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. *VIII Coloquio de Desarrollo Local*. Baeza, Universidad Internacional de Andalucía.
- MAFFEI, B. A. (1997): *Plantas Usadas en Medicina Natural*. Montevideo, Hemisferio Sur.
- , (1803): *Flora Boreali-Americana*. Paris, Levrault.
- , (2011): Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponible en <<http://www.tropicos.org>>
- NAGUIB, N. Y. M. (2011): «Organic Vs Chemical Fertilization of Medicinal Plants: A Concise Review of researches», *Advances in Environmental Biology*, 5(2), pp. 394-400.
- NUÑEZ, C. y CANTERO, J. J. (2000): *Las Plantas Medicinales del Sur de la Provincia de Córdoba*. Río Cuarto, Universidad de Río Cuarto.
- PUIGDOMENECH, E., PIZZI, P. y MONTERO, M. (2006): «La Ciudades Intermedias y la problemática de la no gestión. Estudio de caso: la ciudad de Río Cuarto. VIII Encuentro Internacional Humboldt. El «Retorno» de la política. Colón, Entre Ríos, Argentina.
- RATERA, E. L. y RATERA, M. O. (1980): *Plantas de la Flora Argentina Empleadas en Medicina Popular*. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur.
- SANTANDREU, Alain; PERAZZOLI, Alberto Gómez; TERRILE, Raúl; PONCE, Mariana (2009): «Urban agriculture in Montevideo and Rosário: A response to crisis or a stable component of the urban landscape?». *Urban Agriculture Magazine*, 22, pp. 12-13.
- VISCHI, N. y ARANA, M. (2002): *Utilidad de las Plantas autóctonas del Espinal*. Río Cuarto, Universidad de Río Cuarto.
- WHO (2008): «Traditional Medicine» fact sheet number 134. Geneva, World Health Organization. <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en>>

SEMBRANDO EN LOS PANTANOS: DESCRIPCION BREVE DE LOS SISTEMAS INTENSIVOS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA EN EL ÁREA MAYA, Y LA CUENCA MEDIA DEL RÍO CANDELARIA, CAMPECHE, MEXICO

ULISES CHÁVEZ JIMÉNEZ*

Recibido: 29-02-2012. Aceptado: 30-08-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 87-117].

PALABRAS CLAVE: campos levantados, sistemas hidráulicos para la producción agrícola intensiva, Yokot'anob, río Candelaria, área Maya.

KEYWORDS: Raised Fields, hydraulic systems for intensive agricultural production, Yokot'anob, Candelaria River, Maya area.

MOTS-CLÉS: Zones augmentées, circuits hydrauliques pour la production agricole intensive, Yokot'anob, rivière de Candelária, région de Maya.

RESUMEN

El estudio del polen antiguo es una herramienta fundamental para entender cómo ha evolucionado el ambiente; y cómo el ser humano, inmerso en esta naturaleza tan dinámica, contribuye como agente activo en la transformación de su entorno físico, y en la configuración del paisaje. En 2010 se tomaron muestras de sedimentos de los humedales en la cuenca media del río Candelaria, en el área de humedales frente al sitio arqueológico de El Tigre. Su análisis y estudio permitirá indagar los cambios en la cubierta vegetal que se supone, sucedieron en la región durante época prehispánica, producto de la actividad humana en el área. En este artículo se presenta una breve revisión bibliográfica, así como una descripción en torno a los sistemas intensivos para la producción agrícola en el área maya, y algunos preliminares polínicos de la región pantanosa en El Tigre. Se espera sea esta la introducción para un estudio polínico mucho más detallado en el futuro mediato.

ABSTRACT

Studying ancient pollen is an essential tool for understanding how the environment has evolved; and how humans, immersed in this dynamic nature, contribute as an active agent in the transformation of their physical space and landscape configuration. In 2010 soil samples were taken from the Candelaria river basin, near raised fields, next to the El Tigre archaeological site. Their analysis and study will allow us to review the changes in the vegetal cover that supposedly, took place in the region in prehispanic times. This article presents a description concerning intensive agricultural production systems in the Maya area, and some preliminary work on the pollen from the El Tigre region. This will be an introduction for a much more detailed pollen study in the near future.

*. qualanqui@gmail.com

RESUMÉ

L'étude du pollen ancien est un outil essentiel pour comprendre l'évolution de l'environnement, et comment l'homme, immergé dans une nature aussi dynamique, contribue, comme un agent actif, à la transformation de son environnement physique et la configuration du paysage et de l'espace. En 2010, des prélèvements sur le sol du bassin de la rivière Candelaria ont été réalisés, dans les terres de culture près du site archéologique El Tigre. Leur analyse et étude permettront de rechercher les changements de la couverture végétale qui apparemment ont eu lieu à l'époque préhispanique dans la région à cause de l'activité humaine. Cet article présente une brève description des systèmes intensifs de production agricole dans la région maya et des travaux préliminaires sur le pollen de la région El Tigre. Il s'agit d'une introduction pour une étude du pollen plus détaillée prochainement.

1. INTRODUCCIÓN

Desde su origen en el siglo XIX, el principal objetivo de la arqueología, ha sido poder reconstruir los modos de vida de las sociedades pretéritas a partir de sus restos materiales. Su labor se ha centrado no sólo en entender a la *Cultura*¹ misma, por medio de la clasificación de los elementos materiales que entendemos, la componen; sino además, de comprender y estudiar el *cambio cultural*², y su proceso de construcción a lo largo del tiempo en el que una sociedad específica surge y se transforma. Sus transformaciones, son las pautas que los arqueólogos estudiamos para entender los mecanismos de adaptación y transformación de esas mismas sociedades frente a otras, y su medio natural.

Desde una perspectiva ambiental, una de las problemáticas más estudiadas arqueológicamente, ha sido la satisfacción de las necesidades básicas (entiéndase alimenticias) de las sociedades antiguas, durante el tiempo en qué se desarrollaron. Nos hemos interesado en el impacto causado sobre su medio ambiente; en la manera que pudieron enfrentar épocas de crisis (sociales/ambientales), y cómo frente a diversos factores de drástico cambio social³ sucumbieron bajo el peso que implicó la satisfacción de tales necesidades, o sobrevivieron transformando los fundamentos de su civilización⁴.

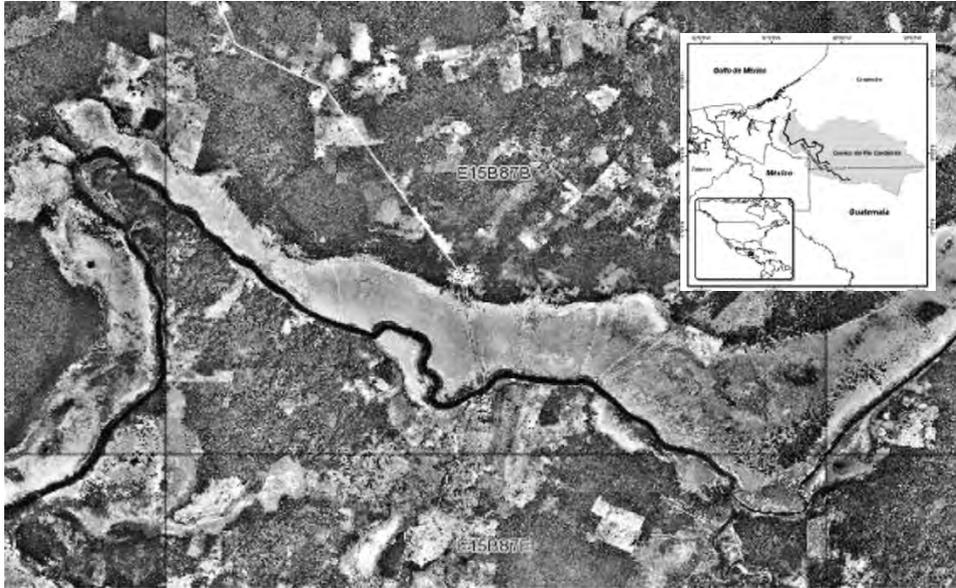
1. La *Cultura* es un campo de producción/reproducción simbólica, y de asignación de sentidos a la realidad (conjunto de actitudes compartidas, valores y metas) sobre los cuales desarrollamos nuestras prácticas (García Canclini 1981).

2. El cambio cultural es un proceso implícito al desarrollo social de toda comunidad, porque como organismo social, las culturas son vivas y dinámicas, como los seres humanos. El cambio cultural se produce por dos vías complementarias, cada vez más entrelazadas: por la evolución interna del grupo a medida que va ganado experiencia o va reaccionando a cambios en su entorno, y por influencia externa en el permanente intercambio con otros grupos culturales (Albó 2003; 29).

3. Esto puede entenderse como los conflictos por recursos (alimento, agua, combustible, etc).

4. Gerardo Bocco considera que «Geografía Ambiental» aporta la comprensión de las relaciones espaciales para describir y entender el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente. La relación entre espacio y ambiente queda establecida porque los procesos sociales y naturales ocurren en sitios o

Fig. 1. La Cuenca Media del Río Candelaria. Sur de Campeche, México.



Ortofoto E15B87B3 a escala 1:20,000 de octubre del 2000 en blanco y negro, INEGI.

Este trabajo trata sobre la cuenca media del río Candelaria, al sur del actual estado de Campeche, en el sureste de México (fig. 1). Fue en este lugar en el que se ha querido ubicar a la importante provincia *yokot'anob*⁵ de *Acalán*. Su capital *Itza-*

lugares específicos. Así visto la contribución de la geografía a la cuestión ambiental es a través de la perspectiva territorial o espacial del análisis del ambiente que también se identifica con la noción de paisaje. (Bocco 2007)

5. «Chontal» es como comúnmente se le conoce al *Yokot'an*, lengua maya que se habla todavía hoy en algunas partes del sureste mexicano. En el pasado, este grupo lingüístico ocupaba las regiones que actualmente forman parte toda la línea costera desde Tabasco hasta Champotón en Campeche; hacia el sur, ocupaban casi toda la cuenca del río Candelaria y hasta la sierra de los Cimatanes. Actualmente, en Tabasco este lenguaje se habla aun en los municipios de Nacajuca, Cunduacan, Huimanguillo y Centla. Antiguamente, en las fuentes históricas, y aun hoy entre los indígenas modernos el nombre propio para denominar esta lengua es el de *Yokot'an* (singular), y el vocablo *Yokot'anob*, que en plural designa a los diversos grupos sociales hablantes del mismo lenguaje. Chontal fue un término peyorativo acuñado por los aztecas y perpetuado por los españoles que significa *extranjero*. De ahora en adelante en este texto cualquier referencia a los grupos chontales, sería con el nombre propio que ellos mismos usan para designarse; *Yokot'anob*.

mkanac fue una de las ciudades más poderosas en el área Maya durante el Posclásico Tardío y Colonial Temprano (1500-1600 d. C.), debido al control que ejercieron del río Candelaria como vía fluvial para el importante circuito comercial establecido entre las tierras bajas centrales, el Caribe y la costa del Golfo de México. A lo largo de la cuenca del río Candelaria florecieron importantes ciudades, cuya importancia y fortaleza pueden verse actualmente reflejadas en la monumentalidad de sus edificios, en la extensión de sus asentamientos, y en la continuidad de sus ocupaciones humanas, algunas fechadas desde al menos el periodo Preclásico Medio (800 a. C.-400 a. C.), hace ya más de 2.500 años⁶.

Los datos más conservadores sobre su población, tomando en cuenta cálculos hechos a partir del estudio en el patrón de asentamiento de algunos sitios, y en el número de personas registradas en varios censos realizados a mediados del siglo XVI y principios del siglo XVII, sugieren que las poblaciones fluctuaron en cantidades de entre unos cuantos cientos, hasta decenas de miles de personas a lo largo de varios siglos en toda la región (PYBURN, A., 2003).

La identificación de los restos de impresionantes obras de infraestructura hidráulica conocidas como «campos levantados⁷» (los cuales ocupan grandes extensiones de las zonas inundables y *bajos*⁸ de la cuenca media del río Candelaria), reflejan la inversión de grandes cantidades de tiempo y trabajo para su elaboración; su construcción transformó el paisaje circunvecino, produciéndose en la mente de los mayas de la época un cambio en la percepción de su espacio geográfico, durante su proceso de apropiación del paisaje⁹.

2. VARIABILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA MAYA Y LA CUENCA DEL RÍO CANDELARIA: ANTECEDENTES

Los estudios ambientales en el área Maya han adquirido gran importancia e interés entre los investigadores de la cultura maya en años recientes (GUNN, J., *et al.*, 2002a). Poder incluir dentro de los estudios culturales una dimensión ambiental a nivel regional, ha contribuido con un mejor conocimiento de los mecanismos para el desarrollo del cambio cultural en las sociedades prehispánicas. Así el ambiente, lejos de ser un ele-

6. Para una mejor referencia, remítase directamente a los trabajos de VARGAS, E. (1994, 2000, 2002); PINCEMÍN, S. (1993); y DELGADO, A. (2002).

7. Campos levantados es el nombre que se le ha dado a grandes plataformas artificiales de suelo creadas para que los suelos de los pantanos y otros humedales puedan cultivarse. En el proceso de construcción de los camellones, los canales son excavados y adyacente a los campos. Estas depresiones se llenan de agua durante la temporada de crecimiento y proveer de riego cuando sea necesario. La descomposición de las plantas acuáticas y los nutrientes capturados en los canales proporcionan un fértil abono para renovar periódicamente los suelos de las plataformas.

8. De acuerdo a GUNN, J. (*et. al.*, 2002; 297), *bajos* son aquellas áreas próximas a ríos que se convierten en pantanos estacionales.

9. Mediante la apropiación y transformación del medio ambiente y sus recursos.

mento estático del cual no se desprendía ninguna relación con el hombre, en realidad ha modelado la vida en la Tierra, por lo que ha sido un factor sumamente importante para el desarrollo humano. El asumir la total dependencia del hombre frente al ambiente fuera de promover un determinismo geográfico, ha permitido explorar cuestiones relacionadas con la respuesta social¹⁰ a momentos de cambio en la conformación de sus dinámicas socio-ambientales; cómo son por ejemplo, el desarrollo y caída de ciudades en el área Maya y en el mundo entero. Jared Diamond (DIAMOND, J., 2005; 33) ha enfatizado que ponderar los factores climáticos dentro de las dinámicas sociales no equivale a argumentar un determinismo geográfico en el desarrollo de las sociedades, ya que del cómo las sociedades se organicen (y no exclusivamente de un evento ecológico) depende su éxito o fracaso para prevalecer a través del tiempo.

Estudiar las relaciones entre clima/hombre/sociedad desde distintos lugares de México y Centroamérica, ha podido ofrecer en conjunto, una imagen cada vez más integral para explicar las consecuencias generadas por el impacto de la actividad humana en el medio ambiente del área Maya (Fig. 2), así como los cambios en los medios y modos de subsistencia como respuesta social inmediata. Existe evidencia de una variabilidad climática en toda el área Maya desde hace por lo menos 26.000 años, con tendencias en el aumento/descenso, de temperatura y humedad ambiental (LEYDEN, B., 2002; GUNN, J., *et al.*, 2000, 2002a; HANSEN, R., *et al.*, 2002). B. LEYDEN (2002) por medio del análisis de palinomorfos extraídos a partir de núcleos de sedimentos en las tierras bajas centrales, encontró que las mejores condiciones ambientales para los asentamientos humanos en el área Maya ocurrieron hacia el 500 a. C., justo entre la transición del Preclásico Medio al Preclásico Tardío. Al mismo tiempo (entre el 500 y 300 a. C.), de acuerdo con la evidencia arqueológica disponible para el Petén Central, se sucedió un gran desarrollo social y urbano en el área. Según esta autora, la selva fue severamente afectada por factores antropogénicos, retardando, en conjunto con las variaciones climáticas hacia climas secos, la regeneración de grandes áreas deforestadas (LEYDEN, B., 2002, 98).

Información paleolimnológica¹¹ proveniente de *Punta Laguna* y *Laguna Chinchacab* al norte de la península de Yucatán (BRENER, M., *et al.*, 2002), sugiere que

10. Algunos autores en Estados Unidos lo llaman *Agency* (HITLIN, S. y HELDER, C., 2007; 170);
11. Información paleolimnológica proveniente de *Punta Laguna* y *Laguna Chinchacab* al norte de la península de Yucatán (BRENER, M., *et al.*, 2002), sugiere que

Fig. 2. Área maya con los sitios mencionados en este artículo; México (Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Chiapas), Guatemala, Belice, Honduras.



Imagen de *Google maps*.

las variaciones climáticas pudieron agudizarse en los últimos 2.600 años, oscilando de húmedo a seco con periodos continuos de sequías que se sucedieron de manera regular en ciclos de 206 años a causa de variaciones solares. Estas variaciones alteraron la producción de ozono en la atmósfera e incidieron directamente sobre la cantidad de nubosidad y precipitación pluvial, —la cual tendió a disminuir (BRENER, M., *et al.*, 2002; 141), produciéndose un estado de continua sequía. La alta tasa de deforestación y consumo de recursos naturales por parte de las crecientes urbes mayas durante más de mil años, llevó a que los suelos erosionados fuesen cada vez mas lentos regenerarse, preparando en conjunto con otros factores, el escenario geopolítico para lo que eventualmente los arqueólogos han denominado como el «Colapso Clásico Maya¹²» (DEMAREST, A., 2004; NALDA, E., 2006).

El análisis de polen en núcleos provenientes de la cuenca de *El Mirador*, al norte del Petén guatemalteco (Whal, D., *et al.*, 2006) mostró evidencia polínica de que hacia el 2.500 a. C., hubo una reducción en la cubierta forestal y la aparición de polen de maíz (*Zea mays*); interpretado como el momento en que las sociedades incipientes se establecieron sobre una base agrícola de domesticación de cultivos. El periodo entre 1.600 a. C. y 1.000 d. C., se caracterizó por una reducción en la variabilidad polínica de los bosques tropicales, y un aumento acelerado en la presencia de polen asociado con pastos y hierbas¹³, interpretado como consecuencia en el aumento de las perturbaciones agrícolas de los suelos. En algunos sitios (HANSEN, R., *et al.*, 2002), los mayas transportaron enormes cantidades de lodo desde los pantanos para el establecimiento de terrazas agrícolas, como en el caso del centro cívico de *Nakbe*. Posteriormente, un aumento en la tasa de deforestación, una abrupta variación climática hacia condiciones más secas y frías, y el lento deslave de arcilla desde terrenos más altos que cubrieron las fuentes de lodo utilizadas en el sistema de terrazas, hubieron de provocar el abandono de éste y otros asentamientos humanos cercanos. El estrés climatológico y la degradación ambiental por factores antropogénicos, están fuertemente relacionados con el colapso sociopolítico y económico de toda el área. El gradual aumento en las perturbaciones antropogénicas en el área del Petén Central presentó una drástica caída hacia el 1,800 AP¹⁴ (cerca del 200 d. C.); coincidiendo sugerentemente con el abandono de los grandes sitios al final del Preclásico (100 d. C.) hacia la cuenca de *El Mirador*, con el comienzo de lo que se conoce como el «Hiato Maya». Arqueológicamente este fue un periodo caracterizado por un vacío en la ocupación humana en áreas del Petén Central y las Tierras Bajas Noroccidentales, lo que se ha interpretado como una reducción en la tasa demográfica o la presencia única de pequeños asentamientos, al menos desde el 250 al 700 d. C. (BENAVIDES, D., 2001a: 112; VARGAS, E., 2001; CHÁVEZ, U., 2006).

En la cuenca de Calakmul (GUNN, J., *et al.*, 2002b) hacia el 200 d. C., la zona de bajos comenzó a ser utilizada para la obtención de agua por medio de canales y zanjas,

12. El libro editado por A. DEMAREST, RICE y RICE (2004), sintetiza a través de ejemplos provenientes del área Maya cómo está constituido el colapso clásico maya.

13. Acahual es el nombre con que se le conoce a estos espacios actualmente en el sureste mexicano.

14. Antes del presente.

que de acuerdo a fuentes etnográficas de siglo XX (según datos de GUNN, J. y FOLAN, W., 2000), pudieron ser administradas por toda la sociedad dependiente en colectivas. Esta explotación de zonas de bajos se debió a que la cuenca de Calakmul se vio afectada por el abastecimiento natural de agua (tras una reducción en las precipitaciones de la época de lluvias), poco después de comenzado el periodo Clásico Temprano.

Al mismo tiempo, información proveniente de estudios químicos en una estalagmita proveniente de *Macal Chas*, en Belice (WEBSTER, J., *et al.*, 2007), mostró una secuencia de 3,300 años de una constante variabilidad climática en el área de Belice. Estos cambios climáticos se manifestaron como una serie de sequías que han afectado desde el 1225 a. C., hasta el día de hoy en el Oeste de Belice. Webster y su equipo estudiaron el proceso del crecimiento demográfico constante, y el desarrollo de una complejidad social en el área Maya desde el 25 d. C. hasta el 900 d. C., registrando 3 periodos de marcadas variaciones climática: El primero coincide con el abandono de muchos sitios Preclásicos y con el hiato demográfico del Clásico Temprano (200 a. C.-200 d. C.). El segundo, entre el 700 d. C. y el 900 d. C., presentó las variaciones climáticas más drásticas (este periodo duró desde el 750 d. C. hasta el 1,135 d. C. +/- 50 años), interpretadas como los periodos de sequías más severos que se hayan sufrido el área Maya en los últimos 3.000 años; y que coincide con el periodo Clásico Tardío-Terminal en casi toda el área Maya. El tercer periodo está fechado hacia 1,400 d. C., y concuerda con los primeros datos etnohistóricos que dan cuenta del abandono de ciudades como Chichen Itzá. Dichas variaciones se dejaron sentir en la forma de un declive abrupto tanto en demografía, producción material y desarrollo social en diversos sitios del área Maya.

En la costa sur de Quintana Roo México Islebe y Sánchez (2002), trabajaron con núcleos provenientes de sedimentos recuperados en un sistema de manglares para conocer cómo dicho sistema ha variado en el tiempo. Los autores lograron aislar tres componentes polínicos en un periodo de 2,500 años. Su primer horizonte polínico ocupó las fechas que van del 2,500 al 1,500 AP, con un clima mucho más húmedo que fue secándose con el tiempo. Hacia su segundo horizonte polínico (1,500-1,200 AP), sucedió una reducción abrupta en la humedad interpretada a través de una sucesión de especies botánicas de climas más húmedos hacia climas más secos. Este periodo también coincide con las fechas del Clásico Tardío (600-800 d. C.), periodo en el cual muchos sitios de las Tierras Bajas fueron abandonados. Finalmente su tercer horizonte polínico comprende los últimos 1000 años, y ha mostrado variaciones de recuperación en la tasa de humedad media anual.

Otra fuente de evidencia de este aumento/descenso de temperatura y humedad del medio ambiente proviene de la cuenca media/alta del río Usumacinta (JOHNSON, K., *et al.*, 2006), donde análisis isotópicos de Carbono en los suelos próximos a la *Laguneta Lacandona* muestran cambios en la cubierta vegetal; hace aproximadamente 9.000 años hubo una sucesión de plantas receptoras de C₃ (algunas especie de pastos) a plantas de C₄ (cómo el maíz y otras plantas tropicales). Las plantas de C₄ comenzaron a dominar el paisaje debido a las condiciones climáticas, y fue tal vez por medio de esta proliferación, que los ancestros del maíz moderno lograron ser domesticados para convertirse en plantas cultivables. Al parecer, en *Laguneta Lacandona*, Guatemala,

hubo una variación en los suelos con contenido de C_3 a C_4 en los últimos 3,000 años, lo que sugiere la posibilidad de su uso para fines agrícolas.

En el área de *Blue Creek* en Belice, y *Cancuen* en Guatemala (Beach *et al.*, 2006), estudios en el impacto de la agricultura y la erosión de los suelos de las Tierras Bajas Centrales proporcionaron información concerniente a 3 grandes eventos en la degradación de los suelos en los últimos 2,500 años. Beach y su equipo lograron determinar que los suelos en las Tierras Bajas Centrales presentaron una paulatina degradación durante el Preclásico Tardío (100 a. C.-100 d. C.), el Clásico Tardío/Terminal (600-900 d. C.), y en las últimas décadas del siglo XX (1970-80 d. C.), por lo que la idea de que los seres humanos han actuado como el mayor agente del cambio en el uso de los suelos en los últimos 3,000 años parece estar sumamente apegada a la realidad (BEACH, T., *et al.*, 2006; 176).

La toma de 12 columnas de sedimentos en nueve localidades de las Tierras Bajas del Pacífico guatemalteco, entre las fronteras con México y El Salvador, han mostrado evidencia de las ocupaciones más tempranas relacionadas con momentos de cambio ambiental hacia más o menos 3,500 a. C. (NEFF, H., *et al.*, 2006). La presencia más temprana de polen *Zea mays* coincide temporalmente con los indicios más claros de presencia humana en el área; y el aumento en la presencia de polen de maíz en distintas áreas del Pacífico guatemalteco 1,000 años después, coincide con la presencia más temprana de cerámica en esta región. De acuerdo a Neff y sus colegas (Neff *et al.*, 2006), la domesticación de plantas cultivables, el desarrollo de la agricultura extensiva/intensiva y la presencia de cerámica como elementos claros del proceso de sedentarización durante el Formativo Temprano (2000 a. C.-800 a. C.), no se sucedieron de forma continua, y no provienen de un solo lugar, sino más bien se presentan como una serie de «olas expansivas» que no fueron sino eventos migratorios por todas partes hacia y desde las Tierras Bajas del Pacífico.

En la cuenca oceánica *Cariaco* de la República Bolivariana de Venezuela, análisis de titanio (Ti) en núcleos de sedimentos tomados por el *OceanDrillingProgram* (ODP), y localizados a 893 m. de profundidad sobre el nivel del mar, arrojaron datos sobre una variabilidad climática que coincide en tiempo y condiciones ambientales con los eventos climáticos de mayor impacto en el área Maya (HAUG, *et al.*, 2003). Más aun, la precisión con que se realizó el análisis de su secuencia temporal, proporcionó 3 fechas en lo que los autores denominaron como el mayor de los eventos multi-sequía de los últimos milenios. Fechas específicas (760, 810, 860, 910 d. C.) de la sequía máxima, con periodos intermedios entre sequía de aproximadamente 50 años (+/- 4 años), proyectan un periodo de 200 años que oscila entre 750 y el 950 d. C. Los arqueólogos del área Maya conocemos este periodo como Clásico Terminal, caracterizado culturalmente por un cese casi total en la producción de las expresiones materiales de casi todos los sitios de las Tierras Bajas Mayas, lo que se ha interpretado como el colapso de su civilización (VALDES, J. y FAHSEN, F., 2004; RINGLE, W., *et al.*, 2004).

Casualmente, las fechas y el periodo en el cual los peores eventos de sequía se sucedieron, siguen de cerca las últimas fechas registradas en las estelas mayas de diferentes sitios a lo largo y ancho de todas las Tierras Bajas. Autores como Robichaux (2002) sugieren que durante el periodo del colapso Maya, las variaciones climáticas

comenzaron primero hacia el Suroeste de las Tierras Bajas Mayas, luego hacia el suroeste y centro, para finalmente afectar a las tierras bajas del norte. Robichaux propuso que el colapso del periodo Clásico Tardío no fue un solo evento de larga duración que devastó al área Maya, sino más bien una serie de eventos regionales que forzaron migraciones masivas hacia zonas menos afectadas, generando con ello un ambiente sociopolítico de crisis y constantes movimientos demográficos, crecimientos urbanos acelerados, y el abrupto abandono de sitios y regiones enteras.

En contraste, la inestabilidad social en un área pudo significar la estabilidad de otra, manifestándose a través del desarrollo floreciente de nuevos estilos y nuevas formas de complejas organizaciones políticas como respuesta al rápido cambio ambiental, tal y como sucedió hacia la región Puuc (MICHELET, D., *et al.*, 2005). De acuerdo a DAHLIN, B., (2002), los mayas de las Tierras Bajas del Norte, no experimentaron un ocaso tan dramático como los mayas de las Tierras Bajas Centrales o del Sur, debido a la amplia diversidad de recursos no agrícolas que complementaban su dieta y que pudieron no haber sido afectados por los grandes eventos de sequías durante el Clásico Tardío.

Si la variabilidad climática en las tierras bajas mayas fue tan continua y ambivalente, su impacto pudo implicar no solo el aumento y reducción de precipitación pluvial y la temperatura, y ascenso y descenso en el aporte de los ríos, sino también la reconfiguración de algunas de las cuencas hidrológicas más importantes de las Tierras Bajas Noroccidentales (SALAZAR, F., 2003a; SALAZAR, F. y CHÁVEZ, U., 2005; CHÁVEZ, U., 2007). La variabilidad en el aporte de agua en los ríos, pudo traer cambios en la tasa de erosión y arrastre de los sedimentos resultantes, alterando la cantidad de nutrientes arrastrados por el agua, y contribuyendo a cambios en las formas del terreno (READING, H., 1986; 198; KRYNINE, P., 1939; 7).

En la región del río Candelaria, cambios en las variaciones climáticas afectaron los niveles del río a lo largo de diferentes periodos de tiempo (GUNN, J., *et al.*, 1995; GUNN, J. y FOLAN, W., 2000). De acuerdo a J. GUNN y W. FOLAN (2000; 225), la cantidad de agua disponible es el factor clave de la densidad demográfica así como de otros factores directamente ligados al desarrollo urbano. Tomando en cuenta que la distribución del agua durante las diferentes épocas del año no es la misma, y que el acceso a fuentes de agua es un factor para el control de la demografía, estos autores han sugerido que el clima local puede ser modelado y simulado al correlacionar la descarga en el volumen de los ríos a una escala subregional, con las temperaturas troposféricas. Estos autores han enfatizado la relación entre ser-humano/naturaleza desde una perspectiva casi simbiótica, al sostener que los humanos contamos con: *una «memoria» de adaptación al medio ambiente desde el Pleistoceno*, siendo los humanos la respuesta a cómo los primates se adaptaron a condiciones ambientales altamente variables (GUNN, J. y FOLAN, W., 2000; 232), por lo que cambios en el proceso de nuestra adaptación y evolución como especie, han estado directamente vinculados a los cambios ambientales presentes a lo largo de la historia de los homínidos. Estos autores han hecho la advertencia de que las condiciones climáticas pasadas pueden no tener paralelos en el presente, pero cabe la posibilidad de conocer las variaciones límite entre climas a corto plazo, a partir del uso de las mediciones sistemáticas y controladas hechas por estudios ambientales en los últimos 50 años. De acuerdo a este punto, los últimos 3.000 años en la descarga

anual del río Candelaria pueden ser medidos a partir de un modelo cuya base de datos se ha mantenido actualizada entre 1958 y 1990 (y posteriormente hacia el 2000 a la fecha), proporcionando algún grado de certeza en sus predicciones¹⁵. Atendiendo a este modelo (GUNN, J. y FOLAN, W., 2000), durante el Preclásico Tardío (400 a. C.-200 d. C.) se experimentó un aumento en la temperatura que benefició las precipitaciones pluviales capaces de aportar una mayor cantidad de agua hacia el río Candelaria. Este aumento en la temperatura media anual significó una mejoría en las condiciones ambientales, con consecuencias agrícolas benéficas para el desarrollo de las sociedades mayas tempranas durante el Preclásico Tardío (400 ac-200 d. C.). A lo largo de todo el periodo Clásico (200 d. C.-900 d. C.) dicha temperatura se redujo de manera constante, provocando una disminución en la precipitación pluvial, y produciendo prolongadas sequías durante varios años, con su mayor extremo hacia el Clásico Tardío (600 d. C.-900 d. C., GUNN, J., *et al.*, 2000; 245). Fue durante el periodo Posclásico (900-1521 d. C.) que hubo nuevamente una lenta tendencia hacia el aumento de la precipitación en el Candelaria. Arqueológica e históricamente, la cuenca del río Candelaria presenta una vasta complejidad socio-espacio-temporal (PINCEMÍN, S. 1993; VARGAS, E., 1994, 2001; PULESTON, D. y SIEMENS, H., 1968; SIEMENS, H., 1989; SIEMENS, H. *et al.*, 2002; THOMPSON, 1970; SCHOLEY y ROYS, 1996). Sabemos con certeza que la ocupación más temprana de la cuenca data al menos desde el Preclásico Medio (800 a. C.-400 a. C.) en el sitio arqueológico de El Tigre (DELGADO, A., 2002), y en otros más desde el Preclásico Tardío (400a. C.-200 d. C.) (PINCEMÍN, 1993). Al parecer la economía de los grupos mayas asentados en la cuenca del Candelaria dependió del control y manejo del río no solo para la explotación de recursos fluviales, sino además, para el abastecimiento de materias primas, estrategias comerciales, políticas y geográficas; ya que el río Candelaria fue la vía más adecuada por la cual, muchas zonas del área Maya mantuvieron un contacto estrecho (VARGAS, E., 2002; 317). El río Candelaria fue sin duda, la principal arteria y vía de comunicación y transporte de toda la cuenca. Repercusiones materiales de todo tipo reflejan los distintos usos, dinámicas y las distintas tecnologías empleadas para el desarrollo urbano en la cuenca del río Candelaria (VARGAS, E., 2002; PULESTON, D. y SIEMENS, H., 1968; SIEMENS, H., 1989).

3. EL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS RECURSOS: CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CANDELARIA, CAMPECHE.

La Cuenca del Río Candelaria se localiza al sur de Campeche y tiene una extensión de 14,000 km² aproximadamente. Las principales cuencas hidrográficas con las cuales colinda son: hacia el oeste con las cuencas de los ríos Usumacinta y Grijalva y

15. J. GUNN y W. FOLAN (2002), utilizaron datos obtenidos desde la década de 1950 a la fecha para la construcción de la historia climática en la cuenca del río Candelaria, combinándolos con modelos climáticos proyectados hacia el pasado, y cotejados con la información paleoambiental obtenida de distintos sitios en el área maya.

al sur con la cuenca del Mirador, en el Petén guatemalteco (Benítez, J., *et al.*, 2005)

El área de humedales se encuentra en lo que fisiográficamente es una prolongación de la planicie costera, con elevaciones que oscilan entre los 10 y los 100 msnm (fig. 1). Su geología y formas del terreno están conformadas por la «Formación Itsmica» (SOBERANIS, 1990; 17-18; SÁNCHEZ, D., 1997; 43). Desde su origen hasta próximo a la población de Candelaria, el río Candelaria fluye sobre un lecho calcáreo con una tonalidad cristalina. De la población de Candelaria hasta su desembocadura, el río acarrea material aluvial, de tonalidad café, típica de las planicies aluviales.

El clima es tropical con lluvias monsonicas en verano. La variación en la temperatura es escasa en relación con las temperaturas extremas anuales (17 °C en invierno y hasta 36 °C en verano), con un promedio de 25,5 °C (GÍO-ARGAÉZ, R., 1996; 62).

Los suelos dominantes en la cuenca del Candelaria son producto de la acumulación de materiales de aluvión; comprendiendo suelos glycos asociados a gleisoles y vertisoles de textura arcillosa (CFR 1994; 3-15). El drenaje es deficiente y soporta periodos de inundaciones mayores, aunadas a un aumento en la humedad ambiente y periodos largos de temperaturas altas, por lo que se conserva la humedad de manera constante.

4. FLORA Y FAUNA DEL ÁREA DE HUMEDALES EN EL RÍO CANDELARIA

La vegetación del área de estudio de acuerdo a Lundell (1934; 264) forma parte de la vegetación de la región fisiográfica «Campeche Suroeste» dividiéndose en:

- Selva Alta Subperennifolia: Comunidad arbórea con árboles que llegan a medir hasta 30 metros de altura, como por ejemplo: Ramón capomo (*Brodiman aliscatrum*); Chico Zapote (*Manikara zapota*), Caoba (*Swirtamia macrophillia*); Pucté (*Burda bucara*).
- Selva Mediana Subperennifolia: Compuesta por arboles cuya altura oscila entre los 15 y 30 metros. Jicote (*Bardera sinarca*).
- Selva Baja Subperennifolia: Compuesta por árboles maderables como el Palo de Tinte (*Hecmatoxillon campechianum*), Chechén Blanco (*Columbraria cafi-fotea*).
- Tular y Popar: Compuesta de carriles (*thypa apcirus*), localizado sobre las orillas del río Candelaria.

La fauna predominante de los humedales y las áreas circundantes en la cuenca del río Candelaria se compone de:

- Mamíferos: Venado cola blanca, venado temazate, puerco de monte, jabalí, armadillo, puerco espín, mapache, armadillo, tepezcuintle, tereque, zorra gris, tigrillo, gato de monte, además de varios roedores como ardillas, tuzas, conejos, ratas.
- Aves: Chachalaca, pavo, tórtola, guafabarranca, paloma de alas blancas, zenzontle, gallinolea, perdíz, gavilan, zopilote, tucán, comechile, golondrina,

- aguililla, perico, codorniz, colibrí, cardenar.
- Reptiles: Víbora de cascabel, nauyaca, bejuquillo, boa o xcán, coralillo, lagartija, rana, lagarto, pochitoque, iguana, guao, chiquiguo, icotea.
 - Peces: Guavina, róbalo, pejelagarto, macabil, mojarra negra, tenguayaca, pigua.

5. HIDROGRAFÍA

La longitud del Río Candelaria es de 402 km. Sus afluentes principales son el San Pedro y El Caribe, y nace en el Departamento del Petén (Guatemala), con el nombre de San Pedro y desemboca en la Boca de Panlao en la Laguna de Términos.

El río Candelaria puede dividirse en dos sectores: los pantanos; que abarcan desde las orillas del río y la gran mayoría de sus desembocaduras, cubriendo además gran parte de la Laguna de Términos y el estero de Sabancuy. El segundo sector lo comprenden las lomas bajas, que apenas llegan a los 100 metros sobre el nivel del mar (VARGAS, E., 2002; 318).

6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para este trabajo comprende las tierras de humedales y campos levantados de la Cuenca Media del río Candelaria, ubicados a los 18° 8' de latitud Norte y 90° 50' de longitud Oeste aproximadamente (VARGAS, E., 1996; 33), y comprende el territorio frente a los sitios arqueológicos de El Tigre, Cerro de los Muertos y El Pedregal.

7. SISTEMAS HIDRÁULICOS EN EL ÁREA MAYA: UN ACERCAMIENTO

Dentro de las ciencias sociales se ha generalizado el argumento de que la intensidad del aprovechamiento agrícola se encuentra estrechamente relacionado con factores como las condiciones naturales del medio (vegetación, suelos, precipitación pluvial, temperatura), la densidad demográfica, y el grado de organización social y política alcanzado por una sociedad específica (CARNEIRO, R., 1970; 735; Rojas 1988; 1993a). De acuerdo con T. ROJAS (1993a, 41), los dos criterios principales para definir sistemas y prácticas agrícolas en Mesoamérica son: 1) intensidad y 2) tecnología. Estos criterios se reducen a la forma en que se acondiciona el suelo durante el ciclo de cultivo y las modificaciones sobre las geoformas por medios tecnológicos, que incluyen el origen de la humedad (lluvia, riego), y los tipos de instrumentos empleados. La intensidad agrícola es definida por la relación entre el tiempo de uso y descanso implícito en la vida activa de un espacio reservado al cultivo. Así, los sistemas agrícolas en Mesoamérica varían desde el uso de técnicas extensivas, que funcionan a partir de amplias áreas acondicionadas de manera simple, involucrando ya sea el uso de zonas estacionalmente húmedas como las planicies aluviales de los ríos, o la práctica de la tumba/roza/quema de los árboles y

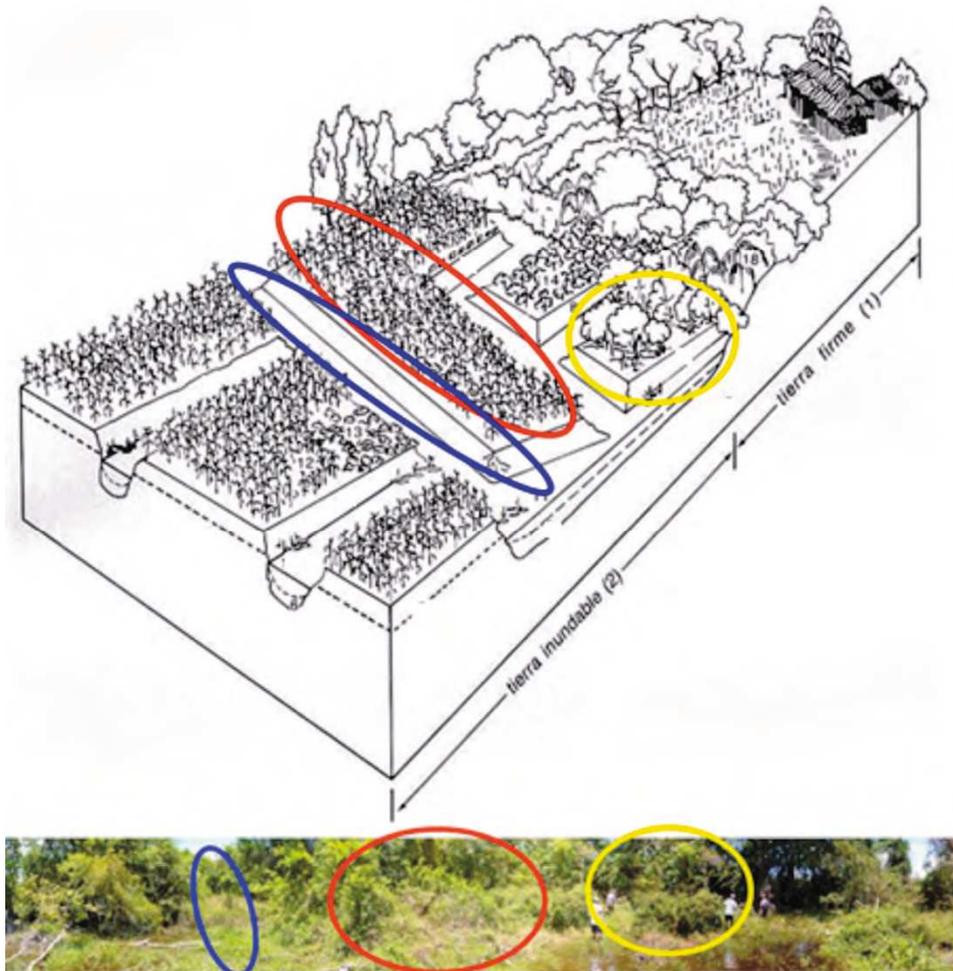
arbustos para su uso como abono durante la siembra, justo antes del comienzo de la época lluvias (ARMILLAS, P., 1991). Esta técnica implica la rotación del espacio dedicado al cultivo, para dejárselo descansar por un prolongado periodo de tiempo, permitiendo que la tierra se restablezca del desgaste y la erosión productos de la labor agrícola de manera natural. El uso de técnicas intensivas requieren la inversión de tiempo y recursos en la preparación de espacios para un uso exclusivamente agrícola; implican el manejo, control y abasto sobre las fuentes tanto de agua como terreno, siendo por lo general obras de corte «estatal», reguladas por gobiernos centralistas, como parte de un proyecto de expansión territorial y demográfica SERVICE (1990; 21-22). El propósito de este tipo de obras es producir la mayor cantidad de alimento, en el menor tiempo posible, reduciendo la inversión y el cuidado de las tierras a la mínima cantidad de personal, para la redirección del capital humano hacia otras actividades productivas. Por citar un ejemplo de prácticas agrícolas intensivas en sistemas hidráulicos, el uso de las chinampas en el altiplano central mexicano durante el Posclásico Tardío (1200-1521 d. C.), proporcionó hasta dos cosechas anuales en cultivos intercalados, permitiendo a los aztecas generar los insumos necesarios para el consumo interno, y el almacenamiento del excedente agrícola para otro tipo de fines económicos (SANDERS, W., 1993; SILVA, G., 2003).

Respecto a la presencia de sistemas hidráulicos en el área Maya, han pasado ya más de 35 años desde la identificación de modificaciones antropogénicas sobre la geografía de la cuenca media del río Candelaria, asociadas a obras de infraestructura hidráulica durante la época prehispánica. D. PULESTON y A. SIEMENS (PULESTON, D. y SIEMENS, A., 1968) aportaron nuevos argumentos a la vieja discusión sobre la naturaleza y diversidad de la producción agrícola en el área Maya. Estos autores propusieron que los campos levantados deben su origen a funciones agrícolas intensivas durante época prehispánica (Fig. 3).

Cabe recordar el señalamiento (ya establecido por PINCEMÍN, S., en 1993) de que los canales y los campos levantados son unidades diferentes. La presencia de canales no se restringe a la zona de humedales del Candelaria, se encuentran a lo largo de la costa de Campeche, norte del Petén guatemalteco (SIEMENS, A., 1989; 35), Belice (SIEMENS, A., 1982; PYBURN, A., 2003:123; FISCHBECK, 2001), Veracruz, y de acuerdo a observaciones personales, también se pueden ubicar próximos a la laguna de Mecoaacán, cerca de la costa de Tabasco. Varios autores los han interpretado como restos de sistemas hidráulicos de distribución y manejo de agua (MATHENY, R., 1976, 1978; MATHENY, R., *et al.*, 1983; PYBURN, A., 2003); como atajos para reducir la distancia entre secciones del río con una alta presencia de meandros, y como accesos hacia zonas habitacionales o campos agrícolas (PULESTON, D. y SIEMENS, A., 1968; 235; MATHENY, R., 1978; 192; SIEMENS, A., 1989; 39); así como vías de transporte en época histórica del palo de tinte (OCHOA, L., 2002).

El sitio arqueológico de *Chau Hiix* al norte de Belice, se localiza entre los sitios de *Lamanai* y *Altun Ha*. Su ubicación está asociada a algunos de los elementos más extensos de control hidráulico (represas y canales) registrados en el área Maya. El reducido tamaño de su población combinado con una tecnología agrícola altamente productiva indica, —en relación con los sitios más cercanos y su disponibilidad a diversos recursos— que existió una interdependencia económica entre los sitios del área

Fig. 3. Esquema sobre la forma de los campos levantados, retomado y modificado de SIEMENS, A., 1989.



Fotografía del autor. Los óvalos corresponden a las partes componente el sistema de camellón-canal.

durante el período Clásico. Su localización sobre una vía acuática (fluvial y lacustre) del interior sugiere además su uso como vía de transporte de bienes hacia diversas áreas distantes (PYBURN, A., 2003). También *Chau Hiix* compensaba su producción agrícola con productos extraídos de las zonas pantanosas y anegadas próximas a su asentamiento; incluyendo el consumo de aves, tortugas, almejas, peces y caracoles. De

Fig. 4. Detalle de la ortofoto donde se aprecian los campos levantados y canales frente al ejido de El Tigre.



Ortofoto E15B87B3 a escala 1:20.000 de octubre del 2000 en blanco y negro, INEGI.

acuerdo Pyburn los habitantes de *Chau Hiix* debieron tener la suficiente cantidad de tierra arable para alimentar a todos sus residentes incluso durante el periodo Clásico, cuando el sitio presenta su mayor expansión. Gracias a la construcción de un amplio sistema de riego, que de acuerdo a esta autora irrigaba hasta 10 kms. de terrenos extremadamente fértiles, fue posible producir más de una cosecha de maíz por año (Pyburn 2003:127). Resalta el hecho de que dicho sistema de canales, terrazas y presas no se presenta en sitios como *Lamanai* y *Altun Ha*, por lo que se puede suponer que *Chau Hiix* puso ser el proveedor agrícola de la región.

En el Candelaria, y cerca de las áreas de campos levantados, se encuentra la constante presencia de canales, muchos de los cuales atraviesan el río; muchos de ellos corren paralelos y otros perpendiculares a éste; algunos canales corren desde el río hacia zonas altas, y a través de los pantanos hacia áreas de campos levantados, y a lo largo del terreno entre varias lagunas y el río, así como hacia zonas de islas o «matillas» que existen dentro de las zonas inundables (fig. 4). El fenómeno de los canales (muchos con más de 1 km. de largo) al parecer es independiente al de los campos levantados, y aunque pudieron estar estos vinculados, no existe evidencia directa de

una dependencia funcional entre ambos sistemas.

Según R. MATHENY (1978; 192-195), los canales y campos levantados en los humedales del Candelaria funcionaron como un complejo sistema hidráulico con claros fines económicos. Él propone que los campos levantados fueron desarrollados a partir de la tierra, lodo y sedimentos dragados y apilados durante la elaboración de los canales (de los que hay cientos). Gracias a dos recorridos de superficie en 2008 y 2010 al área de campos levantados, frente al ejido *El Tigre* (fig. 4), y a 8 kms. al sur-sureste del ejido. Sugerimos que la construcción de los campos levantados, al menos en estas áreas, no fue independiente de los canales, y que los camellones fueron construidos a partir del sedimento excavado de los canales. Una serie de camellones cuya altura fue superior a metro y medio, tenía un sistema de canales de mayor profundidad. Tomando en cuenta la tasa anual de azolvamiento en la actualidad, las profundidades oscilan entre 20 y 30 cm. por debajo del nivel del río, pero en estos puntos altos, algunas veces la profundidad superó los 80 cm. R. MATHENY sugirió además que los canales más largos sirvieron como atajos para reducir la distancia a lo largo del río en aquellas partes donde hay muchos meandros (Matheny, R., 1978; 193), y aunque difiere de la idea de THOMPSON (1970) sobre un posible uso de los canales para criadero de peces, no descarta esta actividad como una consecuencia de su elaboración. Como réplica al trabajo de R. MATHENY, L. OCHOA (2002) consideraba que la elaboración de gran parte del sistema de canales obedece a fines económicos pero de principios de siglo XIX, cuando se dio el auge del palo de tinte, que requería ser transportado por medio de canoas a través de los canales desde la zona de extracción hasta el río, ya que la naturaleza porosa del árbol hacen imposible su traslado por flotación¹⁶.

Respecto a los campos levantados, estos conforman un sistema compuesto por dos unidades: un camellón (tierra cultivada) y sus canales de riego adyacentes (Silva 2003; 2). El camellón es una acumulación artificial de materia orgánica sobre el piso lacustre, conformando una superficie arable que sobresale entre 40, 80 y hasta 120 cm. por encima de nivel del agua sobre la cual este se dispone¹⁷. Esto depende directamente del nivel del agua en un momento específico, por lo que las alturas de los camellones en realidad pueden ser relativas, y estar supeditadas a las diferentes épocas del año. En un sistema de campos levantados, un camellón no puede existir sin un canal.

La elaboración de este tipo de obras hidráulicas está bien documentada para lugares como el altiplano central mexicano. Bajo el nombre de *chinampas* su estudio ha sido bastante amplio, y para efecto de este trabajo, funcionará como parámetro para

16. S. PINCEMIN (1993) es la que mejor resume las investigaciones en torno a los canales, encontrando que muchos de ellos no fueron de manufactura prehispánica sino moderna (siglo XIX), no solo para la extracción de palo de tinte, sino como forma de acceso a los ingenios chicleros de principios del siglo XX.

17. Esta categorización por alturas, debemos aclarar que puede ser arbitraria, ya que la altura del camellón por encima del nivel del agua dependerá de la época del año y de las fluctuaciones en el nivel del agua. En este caso, solo funciona como una especie de referente tomado de otros casos conocidos, como lo es el de las chinampas del lago Chalco-Xochimilco, en el altiplano central mexicano (Silva 2003).

hacer comparaciones tecnológicas entre ambos sistemas. La técnica para la elaboración de camellones, desde época prehispánica hasta el día de hoy en los lagos de Chalco-Xochimilco, se denomina de *pantano* o *laguna adentro* (ARMILLAS, P., 1991; ROJAS, T., 1993a), para el Candelaria podrían denominarse *camellones de humedal* (VARGAS, E., 2002). Su fabricación es a base de la deposición de material fangoso del lago o pantano, además de cualquier otro tipo de materia orgánica, sobre un cimientó (depósito natural de diatomitas) en el lecho lacustre. De acuerdo a experimentos realizados por parte de investigadores del Instituto de Geología de la UNAM, la construcción de una chinampa moderna requiere, después de haber sido terminada, de un periodo de 5 años para que estos terrenos sean arables (SILVA, M., 2003; 2), sin embargo, dadas la condición tropicales en la región del Candelaria, este proceso pudo tomar menor tiempo. Esto significa que si las mismas condiciones son igualmente necesarias para otras áreas geográficas, su construcción en los humedales del Candelaria bien pudo ser una forma de «planeación» frente a condiciones adversas capaces de reducir poblaciones enteras; o por el contrario, como medida para el aprovechamiento de condiciones ambientales benignas capaces de contribuir a un crecimiento demográfico controlado.

PULESTON, P. y STAVRAKIS (1971; 45) sugirieron que el desarrollo de la civilización maya en las tierras bajas centrales se debió a un movimiento migratorio desde las tierras inundables hacia la selva, por parte de grupos agricultores que, supusieron, ya habían desarrollado sistemas de infraestructura hidráulica lo suficientemente complejos como para ser adaptados a las condiciones particulares de las áreas de *bajos* en el Petén Central. De acuerdo a estos autores, muchos sitios tempranos yacen debajo de los depósitos aluviales a largo de los cauces de varios ríos. Su desarrollo se debió a la explotación cuantitativa/cualitativa de las planicies aluviales; donde un uso temporal de estas tierras, al verse superado por el crecimiento demográfico y las necesidades alimenticias de la población, llevaron a la sociedad a buscar nuevas maneras de maximizar la producción al introducir sistemas intensivos para producción agrícola, que de manera cualitativa ayudaron a un aumento en la producción agrícola con un mínimo esfuerzo y con menores cantidades de tierras explotadas. Estos argumentos pueden ser parcialmente respaldados por la presencia de polen *Zea mays* proveniente de las *bajos* alrededor de la cuenca de *El Mirador*¹⁸ en Guatemala (HANSEN, R., *et al.*, 2002), hacia comienzos del Preclásico Medio (800-400 a. C.) y hasta principios del Protoclásico (50 d. C.). PULESTON, D., (1978) señaló que la presencia de terrazas y campos levantados se encuentra relacionada con áreas geográficas densamente pobladas durante época prehispánica. Contrastó información proveniente de la arqueología con paradigmas teóricos sobre el origen de las sociedades complejas en el área maya, respecto al nivel de desarrollo en su tecnología agrícola. La propuesta de Puleston obedece a un modelo donde el control económico era ejercido por un «área central» que mantenía sujetas a las comunidades cercanas bajo la explotación de los campos levantados. Los campos levantados en el Candelaria, debieron corresponder a

18. La cuenca de El Mirador colinda al noroeste con la porción sureste de la cuenca del río Candelaria.

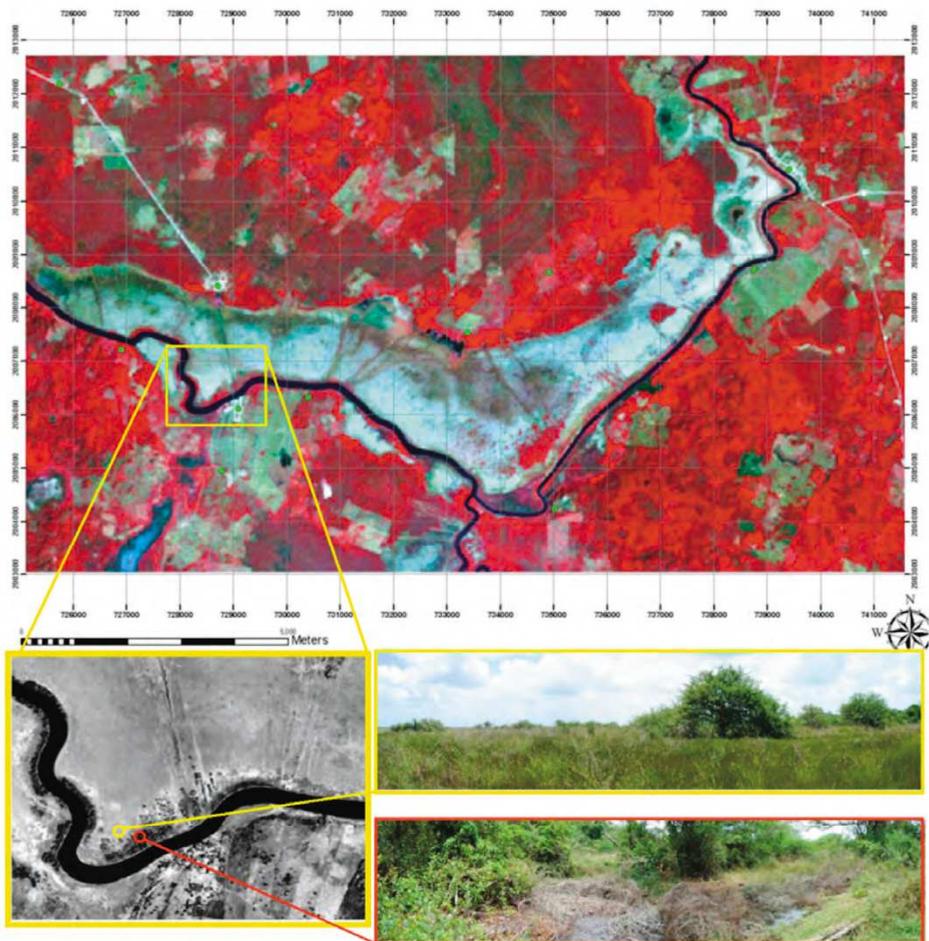
la máxima expresión de esta complejidad tecnológica.

Campos levantados también han sido localizados en Belice (PULESTON, D., 1977), fueron datados a partir de lo que se identificó como un «poste de contención» encontrado en uno de los canales, arrojó una fecha de 1,110 +/- 239 a. C., lo que haría de estos campos levantados en el norte de Belice, las obras de infraestructura hidráulica más tempranas en el área maya. El análisis de fitolitos hecho por el equipo de Puleston (1977; 454), identificó la presencia de maíz (*Zea mays*) y algodón (*Gossypiumsp.*), de manera conjunta, la presencia de polen de pastos y hierbas bajas parecen sugerir que muchos de los espacios utilizados para la siembra de plantas fue para el monocultivo agrícola, en vez de su uso como huertos (PULESTON, D., 1977; 454).

Ahora bien, las condiciones ambientales bajo las cuales los campos levantados estuvieron en uso, pudieron haber sido más adecuadas para su explotación en comparación con la condiciones ambientales presentes en la actualidad, ya que la cuenca del Candelaria ha tendido a un aumento paulatino en el aporte anual de descarga del río desde el Clásico Tardío; época donde al parecer presentó su nivel más bajo (GUNN, J. *et al.*, 1995, GUNN, J. y Folan 2000). Se ha sugerido (GUNN, J. y Folan 1995) que en época prehispánica en la cuenca del Candelaria debió de practicarse la horticultura en los sistemas de «canales» que se encuentran en el área. En épocas más recientes, su función como tierras de labranza para maíz y otros cultivos, así como para la captación de recursos lacustres ha sido estudiada etnográficamente en el pueblo de *Tucta*, municipio de Nacajuca, Tabasco. D. BROWN (1999, 2005), estudió aspectos relacionados con el impacto socio-económico que ejerció la construcción de camellones en zonas inundables y pantanos por parte del gobierno del estado de Tabasco, a través del uso de dragas y equipo pesado. Aunque los medios y las técnicas para su construcción no tuvieron nada de tradicionales, la interacción que las personas beneficiadas por dichas obras han ejercido por 30 años sobre estos espacios, ha sido vital para entender aspectos relacionados con la economía primaria de los grupos indígenas *Yokot'anob* modernos, ofreciendo desde esta perspectiva sugerencias sobre las diferentes maneras de cómo los campos levantados pudieron ser trabajados en época prehispánica. Estudios entre los campos levantados prehispánicos y los campos levantados modernos, han demostrado que se obtienen copiosas cosechas de calabaza, algodón, frijol y tomate (BROWN, D., 1999). Igualmente, un campo levantado trabajado en la cuenca media del río Candelaria en la década de los 80's (SIEMENS, D., 1989), confirmó las sugerencias de E. THOMPSON (1970) sobre el potencial de recursos pesqueros que los canales ofrecían (fig. 5). En la actualidad, se ha estimado que la producción hortícola total en una hectárea de camellones, puede alcanzar hasta 40 toneladas de diversos cultivos como tomate, chile, repollo, cebolla, ajo, sandía y frijol (INI-COPLAMAR 1978; 98).

En los ejidos *El Tigre* y *El Chilar* los habitantes saben que en época de lluvias, los canales-camellones que corren perpendiculares sobre las márgenes del río Candelaria, se convierten en excelentes áreas para la cría de peces (tenguayaca, carpa, robálo), la pesca de pigua y recolección de caracol, los cuales se aprovechan para consumo de las unidades familiares locales. Puleston observó que las cosechas de maíz eran muy difíciles de lograrse debido a las plagas de roedores en el área. Pero en la actualidad, uno de los informantes en El Tigre asegura que las cosechas de maíz se dan bien en

Fig. 5. Los campos levantados en el Candelaria han sido utilizados en la actualidad como tierras de cultivo en época de secas, y como punto de extracción de peces en época de lluvias.



las márgenes del río y los canales-camellones en época de secas; lugares donde incluso muchos habitantes han decidido en algunas épocas parcelar. Los habitantes que aun usan los canales-camellones para siembras, han informado que preparar el camellón para la siembra es una tarea difícil, pues requiere hacer uso de la tumba-roza-quema para limpiar el camellón, prepararlo y luego ararlo. En cambio, han encontrado más útil usar los canales en época de secas, ya que el fondo contiene solo materia orgánica y el piso se encuentra siempre húmedo, por lo que son en extremo fértiles y fáciles de trabajar.

En la comunidad *Yokot'an* de Quintín Arauz, municipio de Centla, Tabasco, actualmente se practican las actividades primarias de acuerdo al manejo tradicional de los recursos naturales, que resultan por demás, ser altamente autosuficientes (MAIMONE, M., *et al.*, 2005). Aunque en esta comunidad *Yokot'an* no se practica la agricultura intensiva por medio de camellones y canales inundados, las actividades primarias, y el medio ambiente en el cual habitan son los mismos y se suceden de acuerdo a los ciclos anuales a los cuales fueron sometidos y explotados los campos levantados en el Candelaria. Así, en esta comunidad se encontró que existe un manejo de los recursos disponibles conforme a las actividades realizadas, donde los recursos naturales no son dañados severamente ya que su uso implica una reutilización y reciclaje alrededor de diversas actividades. Así, la inversión de tiempo y capital humano, aunque altas en un principio, son fuertemente resarcidas por la alta producción final obtenida. En época de secas explotan los bajos (zonas inundables o *Mix'emo*), aprovechando los suelos húmedos y las arcillas fértiles que les permiten generar hasta 3 cosechas anuales¹⁹ en combinación con la producción agrícola de las zonas altas y acahuals. Esta producción agrícola cabe aclarar, tampoco es de monocultivo, ya que a la par del maíz, se siembran calabaza, fríjol, tomate y otras hortalizas (MAIMONE, M., *et al.*, 2005). Otro detalle importante de estos métodos tradicionales agrícolas es que a la par de la tumba/roza/quema, también utilizan la hierba seca y los rastrojos de cosechas pasadas como método para preservar la humedad y fertilidad del suelo. En lugar de quemarse, la materia vegetal seca se «muele» para extenderse sobre la tierra, lo cual ayuda a la conservación de la humedad, promueve la putrefacción y la rápida absorción de los nutrientes en el suelo. En conjunto, parece ser que la aplicación de métodos tradicionales para producción primaria de comunidades indígenas modernas es altamente funcional, y debió de conformar la base económica de las sociedades prehispánicas; quienes a la par de sus necesidades primarias, planearon sus estrategias tecnológicas.

8. GRACIAS POR EL LODO: EVIDENCIA DE POLEN EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO CANDELARIA

La manera en como la humanidad ha interactuado con la naturaleza ha sido una incógnita cuya respuesta es de interés capital para los científicos de todas las ramas. Hemos —con el paso de las generaciones y las edades—, confrontado y resuelto problemas cuyas respuestas no han sido más que la punta del iceberg para nuevos y cada vez más complejos problemas. El impacto que causamos sobre nuestro entorno parece acrecentar el contraste entre espacios sociales y ambientes naturales. Estos contrastes han forjado en la psique de las sociedades la noción de progreso, cuando la verdad es nunca podremos centrarnos en un desarrollo social por encima de sus consecuencias

19. Estos ciclos agrícolas son: 1) tornamil, 2) marceño y 3) milpa de año. Cada cosecha produce alrededor de 1.8 toneladas de maíz por hectárea.

ambientales. Sistemas complejos de redistribución, tributo, con fuertes y diversas relaciones comerciales, fueron los medios para ramificar y distribuir la producción tanto local como foránea de productos básicos y de prestigio; sin embargo, la base económica de las sociedades siempre fue y ha sido agrícola. De acuerdo a varios autores, existía una diversidad en la dieta prehispánica derivada de un fuerte componente basado en la caza, recolección de plantas no domesticadas y la horticultura, que sólo pudo haberse mantenido entre los mayas si hubieran logrado un control ecológico y una división de sus áreas de aprovechamiento, a través de espacios específicos para la explotación de recursos bióticos (GLIESSMAN, S., 1991; GÓMEZ-POMPA, A., *et al.* 2003). A escalas urbanas-regionales, esto pudo ser posible solamente a través de la construcción de grandes sistemas de infraestructura hidráulica capaces de maximizar la inversión necesaria para la producción agrícola, garantizando con esto una continuidad social. Tal hecho lo sugiere R. MATHENY (1978) cuando vincula los canales y los campos levantados del Candelaria, dentro de un mismo sistema hidráulico, capaz de abarcar grandes extensiones de territorio potencialmente explotable y densamente poblado, donde fuese posible captar y almacenar grandes cantidades de agua.

El objetivo en la investigación alrededor de las reconstrucciones paleoambientales ha sido la reconstrucción de la vegetación en un lugar y momento específicos. Ya que las plantas son la base de la cadena alimenticia, la vegetación de un área y periodo determinados nos proveerá de información importante sobre la fauna local y la interacción humana; reflejando además las condiciones del suelo y el clima. Los estudios paleobotánicos en la arqueología del área Maya han sido eclipsados por los análisis faunísticos, líticos y cerámicos, simplemente porque en el contexto arqueológico los huesos, herramientas de piedra y objetos cerámicos dejan evidencia directa visible y cuantificable de su existencia, mientras que los restos botánicos requieren de técnicas especiales para su recuperación y estudio. Estas técnicas no son fáciles de utilizar y los costos para ello son altos, pero gracias a su implementación ahora sabemos que los restos de vegetación pueden proporcionar más información concerniente a las sociedades que ocuparon un lugar determinado, que con la sola y mera excavación y análisis de restos materiales provenientes de áreas habitacionales, talleres, zonas residenciales, pirámides y áreas ceremoniales. De su recuperación y estudio se pueden inferir aspectos relacionados con el grado de dependencia de una sociedad sobre su medio ambiente, el desarrollo de una base económica agrícola y el cultivo base de esta economía; el grado de las transformaciones ambientales a corto y largo alcance, así como la magnitud en su distribución a niveles locales y regionales.

Aprovecho este espacio para sugerir la datación de los campos levantados hacia el periodo Preclásico Tardío (400 a. C.-200 d. C.), en correspondencia con la evidencia de polen *Zea mays* identificado en los bajos de la cuenca de *El Mirador* (HANSEN, R., *et al.*, 2002), cuenca que colinda con la del río Candelaria; y que la construcción de las presas identificadas por SIEMENS, A., *et al.*, (2002), como medio para regular el nivel del agua en el Medio Candelaria, podría datar del Clásico Temprano, siendo estas presas la respuesta para controlar el flujo del agua durante las épocas de estiaje a través del tiempo, tal y como sugieren los datos obtenidos por J. GUNN *et al.*, (1994). Nuestro interés por el origen de los campos levantados, está relacionado con

el hecho de poder explicar cómo algunos sitios Mayas pudieron mantener condiciones demográficas superiores a la capacidad de carga del medio ambiente, durante épocas en las que de manera regular (esto es, fuera de un marco de crisis ambiental), había más personas que territorio de donde abastecerse de recursos explotables disponibles (DAHLIN, B., *et al.*, 2005; 242). Suficiente evidencia existe para abandonar criterios sobre la unicidad en la naturaleza de los métodos agrícolas tradicionales que los mayas utilizaron. La *tumba/roza/quema* no fue el único método de producción agrícola; fue y ha sido el más básico en términos de esfuerzo y producción inmediatos, pero no lo suficiente como para garantizar el crecimiento y desarrollo de grandes núcleos urbanos. A este respecto, el uso de sistemas intensivos por medio de la implementación tecnológica de agricultura en campos levantados, ha mostrado que la materia orgánica acumulada en el fondo de los canales provee de fertilizantes para las futuras temporadas y los únicos elementos necesarios para su exitoso funcionamiento son la mano de obra local, la implementación de cultivos locales y el uso de herramientas adecuadas. En el río Candelaria, las personas que utilizan partes de los humedales durante la época de secas aprovechan los restos de plantas, pastos y lirios para la obtención de abono; junto con el lodo orgánico que se extrae del fondo de los canales, estos han probado ser los nutrientes más adecuados para su uso en actividades agrícolas (ARMILLAS, P., 1991; WEST, R. y ARMILLAS, P., 1993).

Desde las ciencias sociales, no existe un hilo negro conductor para el estudio del devenir de los seres humanos como especie, todo desarrollo tecnológico tiene como propósito satisfacer nuestras necesidades más básicas; nosotros las hemos construido, construyendo a su vez, los medios y los modos para su satisfacción. Existe en el *tiempo*, cultura material como la evidencia directa a problemas complejos que de alguna manera son recurrentes e inherentes al desarrollo humano, por lo que nuestra responsabilidad ética y académica debería ser el poder ofrecer respuestas pragmáticas a posibles problemas futuros, presentes en todas las épocas. Desde la interdisciplinariedad y en otras áreas, por mencionar sólo un ejemplo, la arqueología ha podido acercar los medios y modos de producción agrícola prehispánicos a los grupos indígenas que poco a poco han ido modificando las prácticas culturales de sus tradiciones agrícolas. Arqueólogos, agrónomos y antropólogos por ejemplo, han logrado poner en marcha programas gubernamentales bajo técnicas agrícolas prehispánicas. En el lago Titicaca, tanto en Perú como Ecuador (RENFREW, C. y BAHN, P., 1997; 518-519) el arqueólogo Clark Ericsson y el agrónomo Ignacio Garaycochea, por medio de una intensa campaña de concientización y capacitación hacia comunidades quechuas sobre el uso y manejo de la tierra, lograron acondicionar 10 ha de campos levantados prehispánicos para su implementación dentro de los ciclos agrícolas de la región; cultivos locales y técnicas tradicionales fueron incorporados para garantizar su adecuado funcionamiento. Los resultados inmediatos fueron impresionantes: los campos levantados bajo técnicas tradicionales resultaron ser altamente productivos y resistentes a las condiciones de ambientes extremos, como el exceso de agua y largos periodos de sequías. Para las personas envueltas en este proyecto, la excesiva inversión de tiempo y personal requeridos en su etapa inicial, pronto se vio resarcida por la alta productividad y el posterior mínimo cuidado necesario para su funcionamiento. Al parecer es ahora claro que la tecnología agrícola prehispánica es

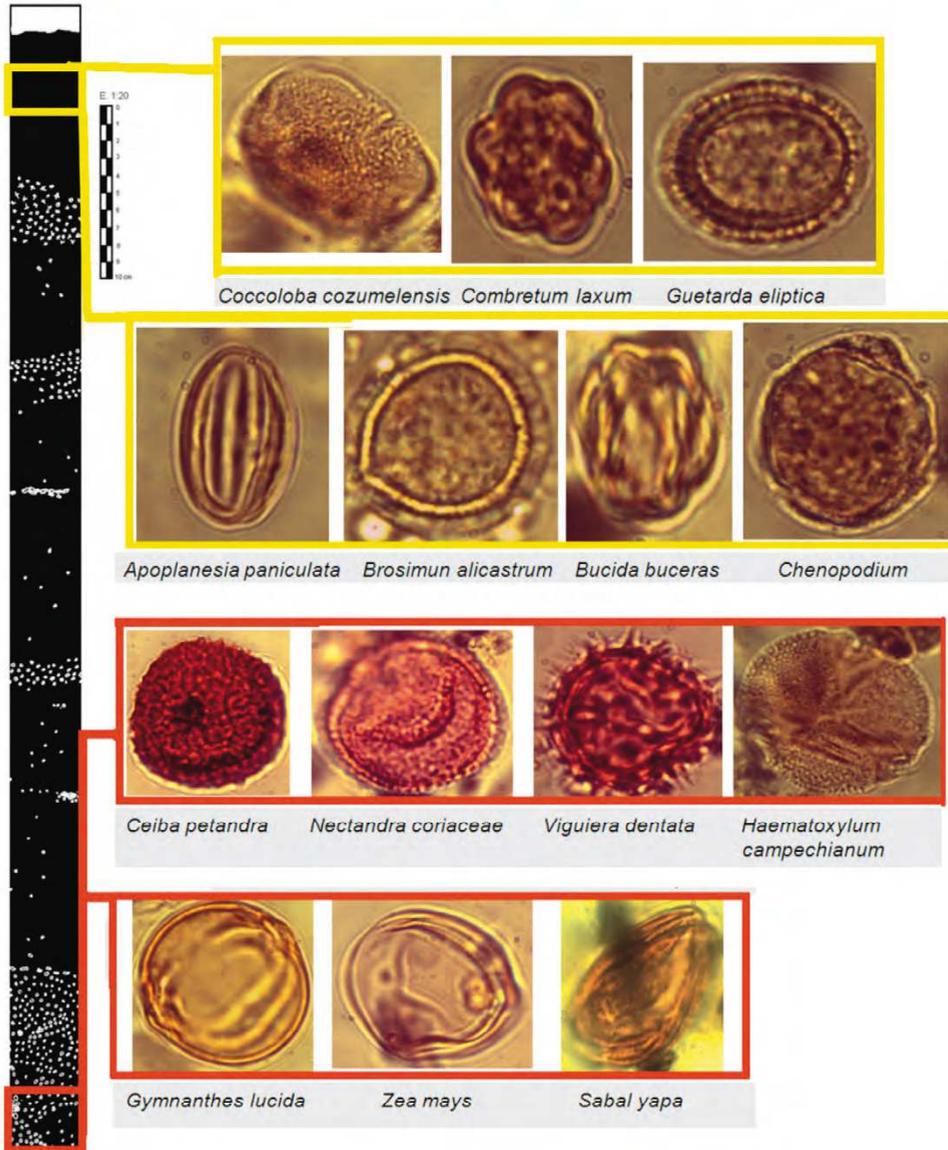
una excelente solución para el desarrollo de la agricultura intensiva en zonas pantanosas, la cual se encuentra perfectamente adaptada a los factores climáticos.

Algunos autores (GUNN, J. *et al.*, 1994; VARGAS, E., 2002; HANSEN, R., *et al.*, 2002) han sugerido que los ajustes naturales en la dinámica ambiental²⁰ fueron haciendo insostenible de manera paulatina el mantenimiento de estas, o de cualquier otra técnica de producción intensiva/extensiva; que en conjunto con otra serie de factores sociales (Diamond 2005) ocasionaron una reducción significativa en los recursos agrícolas y no agrícolas disponibles para el sustento de poblaciones enteras. Su consecuencia más inmediata se ha interpretado como una reducción demográfica en posibles grandes episodios de hambrunas y un drástico reordenamiento del patrón de asentamiento urbano hacia nuevas zonas de aprovechamiento de recursos, a lo largo de diferentes periodos históricos (HANSEN, R., *et al.*, 2002; DAHLIN, B., 2002; VARGAS, E., 2002). El que las sociedades prehispánicas hayan sobre-explotado sus recursos hasta establecer las condiciones para su eventual colapso, es una hipótesis que ha sido contrastada a lo largo de varios sitios en el área Maya, por lo que la imagen de los mayas como un conjunto de sociedades armónicas con su medio, ha sido rebasada por una imagen más acorde al de las sociedades preindustriales, donde la presión sobre los recursos, la tala extensiva de bosque y selva, la contaminación de fuentes de agua, el conflicto endémico, etc., fueron también parte de su vida cotidiana (PULESTON, D., *et al.*, 1971; PULESTON, D., 1978; SIEMENS, A., 1989; HANSEN, R., *et al.*, 2002; DAHLIN, B., 2002; GUNN, J. *et al.*, 2002; RINGLE, W., *et al.*, 2004; DEMAREST, A., 2004). Es necesario contrastar esta serie de teorías y lograr vincular la magnitud de los posibles eventos ecológicos ocurridos en el Candelaria, con eventos sucedidos en otros sitios del área Maya (RINGLE, W., *et al.*, 2004; DEMAREST, A., 2004), donde existe evidencia de grandes sequías cuyas secuelas sociales pudieron reflejar los últimos momentos de ocupación en muchos sitios del área Maya durante la época que los arqueólogos hemos denominado como Clásico Terminal (600-900 d. C., DEMAREST, A., 2004; 1-11). Es imperativo estudiar si el mismo fenómeno ecológico, o consecuencias de este, estuvieron presentes en la cuenca del río Candelaria; y de ser así, si las consecuencias a nivel ecológico-cultural en las tierras de humedales coinciden con los datos extraídos de la arqueología en la zona, donde se han inferido cambios sociales a partir de cambios en la cultura material excavada en los sitios arqueológicos del área (VARGAS, E., 2002; DELGADO, A., 2002; SUÁREZ, V., 2001).

Hacia el verano de 2010 se logró extraer un núcleo de sedimentos de 66 cm. de profundidad (fig. 6) en la zona de humedales del río Candelaria, gracias a una beca obtenida para la realización de una estancia de investigación en el departamento de Botánica de la facultad de Farmacia, Universidad de Granada en España, bajo la tutela de la Dra. Paloma Cariñanos González. Tras el tratamiento químico adecuado, se logró la extracción de palinomorfos, conformando una colección de láminas cuyo análisis ha sido el objetivo de esta investigación servido a la realización de una tesis

20. Tales como el ascenso y descenso en el aporte de agua en los ríos, el aumento y reducción de la humedad/temperatura media anual, a escala mundial

Fig. 7. Dibujo en corte del núcleo extraído, e imágenes de los palinomorfos más representativos de los dos horizontes polínicos registrados para el área de humedales en el río Candelaria.



de Maestría, aún pendiente. Los palinomorfos son microfósiles de paredes orgánicas de entre 5 y 500 micrómetros de tamaño, y pueden ser extraídos de rocas y sedimentos utilizando técnicas físicas o químicas. La técnica de digestión química para remover elementos no orgánicos fue la utilizada en este trabajo (PEARSALL, D., 1989; 246). La digestión química se compone de varios pasos, como el tratamiento químico por KOH²¹, para remover sustancias humíticas; la defloculación fue lograda a través del tratamiento ultrasónico de la superficie, sin embargo la zonificación puede causar que la exina (capa externa del polen, y útil para la identificación botánica) del polen se fragmente (Pearsall 1989). El estudio de polen se realizó por medio de la contabilización de palinomorfos bajo el microscopio, así se cuenta la cantidad de granos de polen de cada taxón, para posteriormente elaborar con ello un diagrama polínico capaz definir patrones de polen. Por lo general una muestra de polen se compone de 300 granos por nivel, para este trabajo se contó con el registro de 400 granos. Se aislaron dos complejos polínicos, uno proviene de los 5 cm. de profundidad (A), y el segundo cuenta con una profundidad de 66 cm (B). Ambos niveles arrojaron una marca polínica que contrastados, apuntan a cambios en la cubierta vegetal del área y pueden ayudar a determinar el impacto ambiental en la región debido a actividades de tala, uso del suelo o cambio ambiental a corto o largo plazo (WHAL, D., *et al.*, 2006, PEARSALL, D., 1978). Para el primer horizonte polínico A (a 5 cm. de profundidad), se contó con 7 marcadores que corresponden con los tipos de palinomorfos más numerosos y representativos de la muestra (A). Estos tipos son: *Apoplanesia paniculata*, *Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras*, *Chenopodium*, *Coccoloba cozumelensis*, *Combretum laxum* y *Guertarda elíptica*. Mientras que el segundo horizonte (B), los tipos polínicos más numerosos fueron: *Ceiba pentandra*, *Nectandra coriacea*, *Viguiera dentata*, *Haematoxylum campechianum*, *Gymnanthes lucida*, *Zea mays*, *Sabal yapa*.

Debido a la falta de recursos para continuar trabajando en la caracterización de un diagrama polínico de todo el núcleo de sedimentos, el análisis final de palinomorfos está aún por concluir, por lo que se espera que los resultados hasta ahora obtenidos sean tratados más a detalle en otra publicación más adecuada para tal propósito. Hasta ese entonces, encontramos menester presentar una síntesis de la información acumulada y estructurada hasta el momento. Los resultados obtenidos a partir del análisis de estos núcleos, podrán ayudar a obtener datos para indagar en la dinámica socioecológica de los humedales en el río Candelaria, con otras urbes a escala más amplia en el área Maya; ofreciendo una imagen diacrónica en la evolución socio-ecológica de la cuenca; y en última instancia, invitando a retomar viejas prácticas agrícolas para romper con mecanismos desiguales que terminan por destruir el ambiente a pasos mucho más veloces de lo que podemos regenerarlo.

21. Por sus siglas en inglés *Compound Potassium Hydroxide* (KOH), conocido también como potasa cáustica, o hidrato de potasio; es una base metálica. De carácter «fuere» ésta base es alcalina junto con el hidróxido de sodio; hidróxido de litio; hidróxido de calcio; hidróxido de bario e hidróxido de estroncio.

9. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALBÓ, X. (2003). «Cambio cultural» en *Cultura, interculturalidad, inculturación*, (pág. 29-33). Programa Internacional de Formación de Educadores Populares, Fe y Alegría-Fundación Santa María, Caracas.
- ARMILLAS, P., (1991). «El Uso de la Tierra en la América Precolombina» En: Teresa Rojas (Editora) *Pedro Armillas Vida y Obra II*. CIESAS-INAH. México. Pp. 91-153.
- BEACH, T.; N. DUNNING, S. LUZZADDER-BEACH, D. E. COOK and J. LOHSE. (2006). «Impact of the Ancient Maya on Soils and Soil Erosion in the Central Maya Lowlands» In: *Science*. Catena 65. pp. 166-178. Elsevier B.V. Available online www.elsevier.com/locate/catena
- BENAVIDES, A. (2001a). «El Sur y Centro de Zona Maya en el Clásico». En: *Historia Antigua de México. Vol. II. El Horizonte Clásico*. Coordinadores: Linda Manzanilla y Leonardo López Luján. INAH-IAUNAM-PORRUA. pp. 79-118.
- BENÍTEZ, J., GARCÍA, G., ACUÑA, C. y CASTRO, C. (2005). «Estimación de los Cambios en la Cobertura y Biomasa Forestal». En: *JAINA, Boletín Informativo*. Coord. Jorge A. Benítez. Centro EPOMEX-UACAM. San Francisco de Campeche. Pp. 32-33.
- BERDAN, F. y SMITH, M. (2003). «An International Economy». En: *The Postclassic Mesoamerican World*. Editores: Michael Smith y Frances Berdan. The University of UTAH PRESS. Salt Lake City. pp. 96-109.
- BOCCO, G.. (2007). Reflexiones sobre Geografía, Ambiente y Geografía Ambiental. Presentación visual de la ponencia ofrecida en la Cátedra de Geografía Humana Elisée Reclus. México DF, 3-5 julio 2007
- BRENNER, M.; ROSENMEIER, M., HODELL, D. and CURTIS, J. (2002). «Paleolimnology of the Maya Lowlands: Long-term perspectives on interactions among climate, environment, and humans» In: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 141-157. Cambridge University Press.
- BROWN, D. (1999). «Los Camellones y Chinampas Tropicales» en: *Memorias del Simposio-Taller Internacional sobre Camellones y Chinampas Tropicales*. Editado por Silvia del Atrio Rodríguez, Denise Brown y Alba Gonzales-Jácome. UADY. Mérida, Yucatán. México.
- , 2005 «The Chontal Maya of Tabasco», en: *Native People of the Gulf Coast of Mexico*. Editado por Alan R. Sandstrom y Hugo Garcia Valencia. The University of Arizona Press. Tucson.
- BYRNE, R. (1988). «El Cambio Climático y los Orígenes de la Agricultura». En: *Coloquio V. Gordon Childe. Estudios sobre la Revolución Neolítica y la Revolución Urbana*.
- CARNEIRO, R. (1970). «A theory of the origin of the state». *Science*, 169:733-738.
- CHÁVEZ, U. (2006). *De Pantanos, Mayas Chontales y Españoles: La Secuencia Cerámica de San Román, Tabasco*. Tesis de Licenciatura para obtener el grado de Licenciado en Arqueología. ENAH, México.
- , 2007 «Potonchán y Santa María de la Victoria. Una propuesta arqueológica a un problema histórico». En: *Estudios de Cultura Maya, No. XXIX*. UNAM-CEM. Mexico.
- COMISIÓN FEDERAL DE RECURSOS (CFR). 1994. «Carmen, Municipio del Estado de Campeche». *Cuaderno Estadístico Municipal*. INEGI, Mexico. Pp. 3-15
- DAHLIN, B. (2002). «Climate Change and the End of the Classic Period in Yucatán» en: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 327-340. Cambridge University Press.
- DAHLIN, B.; BEACH, T.; LUZZADDER-BRACH, S.; HIXSON, D.; HUTSON, S.; MAGNONI, A.; MANSELL, E. and MAZEAU, D. (2005). «Reconstructing Agricultural Self-Sufficiency at chunchucmil, Yucatan, Mexico» In: *Ancient Mesoamerica*. 16 Cambridge University Press. Pp. 229-247.

- DEMAREST, A. (2004). «After the maelstrom: collapse of the Classic Maya kingdoms and the Terminal Classic in western Petén». In: *The Terminal Classic in the Maya Lowlands: Collapse, Transition, and Transformation*. Arthur A. Demarest, Prudence M. Rice, and Don S. Rice, eds. pp. 102-124. University Press of Colorado, Boulder.
- DELGADO, A. (2002). *Itzamkanac en el Tiempo. La Secuencia Cerámica de El Tigre, Campeche*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de licenciado en arqueología-ENAH. México.
- DIAMOND, J. (2005). «The Maya Collapse» In *Collapse: How societies choose to fall or succeed*. Viking. New York.
- FISHBECK, S. (2001). «Agricultural Terrace Productivity in the Maya Lowlands of Belize» *The Journal of Undergraduate Research*. Vol 1. The University of Wisconsin-La Crosse. Wisconsin.
- GARCÍA, N. (1981). *Cultura y sociedad: una introducción*. Cuadernos de información y divulgación para maestros bilingües. Dirección General de Educación Indígena de la SEP México. Primera edición.
- GÍO-ARGÁEZ, R. (1996). *Campeche y sus Recursos Naturales*. Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Campeche. Gobierno del Estado de Campeche y Sociedad Mexicana de Historia Natural.
- GLIESSMAN, S. R. (1991). Ecological basis of traditional management of wetlands in tropical Mexico: Learning from agroecosystem models. In M. L. Oldfield and J. B. Alcorn (eds.), *Biodiversity: Culture, Conservation and Ecodevelopment*. Eastview Press, San Francisco.
- GÓMEZ-POMPA, A.; ALLEN, M.; FEDICK, S.; JIMÉNEZ-OSORNIO, J. (Editores). (2003). *The Lowland Maya Area. Three Millennia at the Human-Wildland Interface*. Food Products Press. Crop Science. New York.
- GUNN J.; FOLAN, W. y ROBICHAUX, H. (1995). «A Landscape Analysis of the Candelaria Watershed in Mexico: Insights into Paleoclimates Affecting Upland Horticulture in the Southern Yucatan Peninsula Semi-Karst». In: *Geoarchaeology: An International Journal*. Vol. 10, No. 1, pp. 3-42. John Wiley and Sons, Inc.
- GUNN J. y FOLAN W. (2000). «Three River: Subregional Variations in the Earth System Impact in the Southwestern Maya Lowlands (Candelaria, Usumacinta and Champoton watersheds). En: *The Way the Wind Blows: Climate, History and Human Action*. Edición de Roderick J. McIntosh, Joseph Tainter y Susan Keech McIntosh. pp. 223-271. Columbia University Press, New York.
- GUNN, J.; MATHENY, R. and FOLAN, W. (2002a). «Climate Change Studies in the Maya Area: A Diachronic Analysis» In: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 79-84. Cambridge University Press.
- GUNN, J.; FOSS, J.; FOLAN, W.; DOMINGUEZ, R. y FAUST, B. (2002b). «Bajo Sediments and the Hydraulic System of Calakmul, Campeche, Mexico».en: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 297-315. Cambridge University Press.
- HANSEN, R.; BOZARTH, S.; JACOB, J.; WAHL, D.; SCHREINER, T. (2002). «Climate and Environmental Variability in the Rise of the Maya Civilization».en: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 273-295. Cambridge University Press.
- HITLIN S. y HELDER JR, G. (2007). «Time, Self, and the Curiously Abstract Concept of Agency» en: *Sociological Theory 25:2 June 2007. American Sociological Association*. Washington.
- INI. (1978). *Camellones Chontales. Proyecto para la explotación de Zonas Pantanosas*. INICOPLAMAR. N.º 2. México.

- ISLEBE, G. y SÁNCHEZ, O. (2002). «History of Late Holocene Vegetation at Quintana Roo, Caribbean Coast of México». In: *Plant Ecology* 160; pp. 187-192. Kluwe Academic Publisher. Holanda.
- JOHNSON, K.; TERRY, R.; JACKSON, M. and GOLDEN, C. (2006). «Ancient Soil Resources of the Usumacinta River Region, Guatemala». In Press at: *Journal of Archaeological Science* XX. Pp. 1-13.
- KRYNINE, P. (1939). *Depósitos de Arcosas en el Trópico Húmedo*. Yale University. Informe de la Standard Oil Company of California.
- LEYDEN, B. (2002). «Pollen Evidence for Climatic Variability and Cultural Disturbance in the Maya Lowlands». In: *Ancient Mesoamerica*, 13(2002), 85–101. Cambridge University Press. Cambridge.
- LUNDELL, C. (1932). *Preliminary Sketch of the Phytogeography of the Yucatan Peninsula*. Contribution to American Archaeology. Publication 12. Washington D. C.
- MAIMONE, M.; ALIPHAT, M.; RAMÍREZ, B.; VALDÉZ, J. y MACÍAS, A. (2005). «Manejo Tradicional de Humedales Tropicales: El caso exitoso de la comunidad Maya-Chontal de Quintín Arauz, Centla, Tabasco, México». En: *1er Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sustentable del Trópico*. Del 2 al 4 de Mayo de 2005. Boca del Río, Veracruz. México.
- MATHENY, R. (1976). «Maya Lowland Hydraulic Systems» En: *Science* 193 (4254): 639-646. Washington, D. C.
- , 1978 «Northern Maya Lowlands Water-Control Systems». En: *Pre-Hispanic Maya Agriculture*. Peter D. Harrison and B. L. Turner, eds. pp. 185-210. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- MATHENY, R., GURR, D.; FORSYTH, D., and HAUCK, R. (1983). *Investigations at Edzna, Campeche, Mexico: The Hydraulic System*. Papers of the New World Archaeology Foundation, No. 46. Brigham Young University Press, Provo, Utah.
- MICHELET, D.; NONDEDEO, P.; ARNAUD, M. (2005). «Río Bec, ¿Una Excepción?» En: *Arqueología Mexicana. Últimos Descubrimientos Mayas en Campeche*. Vol. XIII, Núm. 75. pp. 58-63. Editorial Raíces.
- NALDA, E. (2006). «Clásico Terminal (750-1050 d. C.) y Posclásico (1050-1550 d. C.) en el Área Maya: Colapso y Reacomodos». En: *Arqueología Mexicana: Mayas de Yucatán y Quintana Roo: Últimos Descubrimientos*. Vol. XIII N.º 76 pp. 30-39. Editorial Raíces-CONACULTA. MÉXICO.
- NEFF, H., ARROYO, B.; PEARSALL, D.; JONES, J. G.; FREIDEL, D. E. y VEINTIMILLA, C. (2000). Medioambiente y ocupación humana en la Costa Sur de Guatemala. Presented at the 14th Annual Symposium on Guatemalan Archaeology, July 19, 2000.
- OCHOA, L. (2002). «Román Piña Chan y el Problema Olmeca». En: *Homenaje Nacional en Campeche al Dr. Román Piña Chan, Textos para su memoria*. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Campeche. ICC-UACAM-INAH. México.
- PEARSALL, D. M. (1978). «Phytolith analysis of archeological soils: Evidence for maize cultivation in Formative Ecuador». *Science* 199:177-178.
- , 1989 *Paleoethnobotany A Handbook of Procedures*. San Diego: Academic Press. Pp. 470.
- PINCEMÍN, S. (1993). *Remontando el río...* UACAM, Colección Arqueología. Campeche, México.
- PIÑA C.; ROMÁN P. (1959). «¿Fueron las ruinas El Tigre, Itzamkanac?», en: *El México Antiguo* XI:473-481.
- PULESTON, D. (1968). *Bronsimulicacstrum as a subsistence alternative for the Classic Maya of the central southern lowlands*. University of Pennsylvania, Department of Anthropology. 151 leaves, Philadelphia. M.A. thesis

- PULESTON, D. (1977). «Art and archaeology of hydraulic agriculture in the Maya Lowlands». In: *Social Process in Maya Prehistory: Studies in Honor of Sir Eric Thompson*. Norman Hammond, ed. pp. 449-467 Academic Press, New York.
- , (1978). «Terracing, raised fields, and tree cropping in the Maya lowland: a new perspective on the geography of power» In *Pre-Hispanic Maya Agriculture*. Peter D. Harrison and B. L. Turner, eds. pp. 225-246 University of New Mexico Press, Albuquerque.
- , (1982). «Role of ramón in Maya subsistence» In *Maya Subsistence: Studies in Memory of Dennis E. Puleston*. Kent V. Flannery, ed. pp. 353-364. Academic Press, New York
- PULESTON, D. y SIEMENS, A. (1968). «Ridged fields and associated features in southern Campeche; new perspectives on the lowland Maya». *American Antiquity* 37(2):228-239. Washington, D. C.
- PULESTON, D. y STAVRAKIS, O. (1973). «Un Enfoque Ecológico de los Orígenes de la Civilización Maya» en: *Guatemala Indígena* 8 (1-2): pp. 43-52.
- PYBURN, A. (2003). «The Hidrology of ChauHiix». En: *Ancient Mesoamerica*, 14. pp. 123-129. Cambridge University Press. Cambridge.
- READING, H. G. (1986). *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- RENFREW, C. and BHAN, P. (1997). «What was the Environment? Environmental Archaeology» and «What did They Eat? Subsistence and Diet». In: *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. Thames and Hudson. Second Edition. London.
- RINGLE, W.; BEY III, G.; FREEMAN, T.; HANSON, C.; HOUCK, C. y SMITH, J. (2004). «The Decline of the East: The Classic to Postclassic Transition at Ek Balam, Yucatán» In: *The Terminal Classic in the Maya Lowlands: Collapse, Transition, and Transformation*. Arthur A. Demarest, Prudence M. Rice, and Don S. Rice, eds. University Press of Colorado, Boulder.
- ROJAS, T. (1988). *Las Siembras de Ayer: La Agricultura Indígena del Siglo XVI*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México.
- , (1993a). «La Tecnología Indígena de Construcción de Chinampas en la Cuenca de México». En: Teresa Rojas (Comp.). *La Agricultura Chinampera*. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- ROBICHAUX, R. (2002). «On the Conpatibility of Epigraphic, Geographic, and Archaeological Data, whith a Drought-Based Explanation for the Classic Maya Collapse». En: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 341-445. Cambridge University Press.
- SÁNCHEZ, A. (1997). *Origen y desarrollo de Candelaria Carmen, Campeche (1880-1982)*. Tesis para obtener el título de Licenciado en Humanidades con especialidad en Historia. UACAM, Mexico. UACAM, Mexico.
- SANDERS, W. (1993). «El Lago y el Volcán: La Chinampa» (1957) En: T. Rojas Rabiela (Comp.) *La Agricultura Chinampera*. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- SALAZAR, F. (2003a). «Los ríos perdidos. Río Grijalva-Mezcalapa, problemática de su nomenclatura». En: *Los Investigadores de la Cultura Maya* 11 Vol. II: 524-547. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche.
- SALAZAR, F. y CHÁVEZ U. (2005). «Santa María de la Victoria: Primer Asentamiento Español del Siglo XVI». En: *Tabasco: Antiguas letras, nuevas voces*. Editado por: Mario Humberto Ruz. UNAM-IIFL-CEM. México. pp. 61-90.
- SCHOLES, F. y ROYS, R. (1996). *Los Chontales de ACalán-Tichel*. Edición al español de Mario Humberto Ruz. Traducción de Mario Humberto Ruz y Rosario Vega. IIF-CEM-UNAM/ CIESAS. México.
- E. R. (1990). *El origen del Estado y la civilización*. Alianza. Madrid.

- SIEMENS, A. (1978). «Karst and the Pre-Hispanic Maya in the southern lowlands». In *Pre-Hispanic Maya Agriculture*. Peter D. Harrison and B. L. Turner, eds. pp. 117-144. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- , (1982). Prehispanic Cultural Use of the Wetlands of Northern Belize. In *Maya Subsistence Studies in Memory of Dennis E. Puleston*, edited by Kent V. Flannery, pp. 205–225. Academic Press, New York.
- , (1989). *Tierra Configurada: Investigaciones de los Vestigios de Agricultura Precolombina en Tierras Inundables Costeras desde el Norte de Veracruz hasta Belice*. CONACULTA. México.
- SILVA PAREJO, M. (2003). *Análisis Palinológico del Perfil de una Antigua Chinampa en Ayotzingo, Chalco, Edo. de México*. Tesis para obtener el grado académico de Maestra en Ciencias. Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias. UNAM, México.
- SUÁREZ, V. (2001). Cerro de los Muertos: Un Asentamiento Maya del Preclásico Tardío». En: *Sala de Prensa del CONACULTA: Noticias del día*. Dirección [http:// www.cnca.gob.mx/cnca/nuevo/2001/diarias /sep/140901/maya.htm](http://www.cnca.gob.mx/cnca/nuevo/2001/diarias/sep/140901/maya.htm).
- THOMPSON, E. (2004). *Historia y Religión de los Mayas*. Siglo XIX. México.
- VARGAS, E. (1994). «Síntesis de la historia prehispánica de los mayas chontales de Tabasco-Campeche». En: *América Indígena* 1–2:15– 61.
- , (2001). *Itzamkanac y ACalan. Tiempo de Crisis Anticipando el Futuro*. UNAM-IIA. México.
- , (2002). «El Impacto del Cambio Climático en la Región del Río Candelaria, Campeche, México», en: *Ancient Mesoamérica*. 13 pp. 317-326. Cambridge University Press.
- VALDES, J. y FAHSEN, F. (2004). «Disaster In Sight: The Terminal Classic at Tikal and Uaxactún» In: *The Terminal Classic in the Maya Lowlands: Collapse, Transition, and Transformation*. Arthur A. Demarest, Prudence M. Rice, and Don S. Rice ed. University Press of Colorado, Boulder.
- WAHL, D.; BYRNE, R.; SCHREINER, T.; HANSEN, R. (2006). «Holocene vegetation change in the northern Petén and its implications for Maya prehistory» In: *Quaternary Research* 65 Issue 3 (May 2006) 380-389.
- WEBSTER, J.; BROOK, G.; RAILSBACK, L.; CHENG, H.; EDWARDS, R.; ALEXANDER, C.; REEDER, P. (2007). «Stalagmite evidence from Belize indicating significant droughts at the time of Preclassic abandonment, the Maya hiatus, and the classic Maya collapse». En: *Science*. Volume 250, Issues 1-4, 25 June 2007, Pages 1-17.
- WEST, R. y ARMILLAS, P. (1993). «Las Chinampas de México, Poesía y Realidad de los Jardines Flotante». En: *La Agricultura Chinampera*. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Pp. 111-128.
- WEST, R.; PSUTY, N.; THOM, B. (1969). *The Tabasco Lowlands of Southeastern Mexico*. Louisiana State University Press, Baton Rouge.

TRANSFORMACIONES AGROPRODUCTIVAS E INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN LA CUENCA DEL RIO QUEQUÉN GRANDE (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA), DURANTE LOS PERÍODOS 1988-1998 Y 1998-2008

PATRICIA VAZQUEZ*, MÓNICA SACIDO** Y LAURA ZULAICA***

Recibido: 29-02-2012. Aceptado: 30-08-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 119-146].

PALABRAS CLAVE: nuevas tecnologías agrícolas, sensores remotos, intervención de hábitat, agroquímicos, ambientes geomorfológicos.

KEYWORDS: new agricultural technologies, remote sensing, habitat intervention, agrochemicals, geomorphological environments.

MOTS-CLÉS: nouvelles technologies agricoles, capteurs à distance, intervention d'habitat, agro-chimiques, ambiances géomorphologiques.

RESUMEN

La región pampeana posee fuertes ventajas comparativas para la producción agropecuaria. Los modelos productivos actuales incluyen la siembra directa con aumento en el uso de agroquímicos y el avance de la agricultura ha generado una fuerte fragmentación de los pastizales naturales. El objetivo de este trabajo es analizar las transformaciones agroproductivas en la Cuenca del río Quequén Grande (situada en la Pampa Austral) y sus principales consecuencias durante los períodos 1988-1998 y 1998-2008. La metodología utilizada se basó en la clasificación supervisada de imágenes de satélite para los años seleccionados. Los estadísticos obtenidos se correlacionaron con cálculos de los indicadores de riesgo de intervención del hábitat y de contaminación por plaguicidas. El proceso de agriculturización se manifestó con distinta intensidad en los ambientes geomorfológicos de la Cuenca, la unidad de sierras y serranías fue la más afectada en ambos períodos, presentando valores altos de riesgo ambiental.

ABSTRACT

The Pampas region has strong comparative advantage in agricultural production. Current production models include direct seeding increased use of agrochemicals and the advancement

*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Agronomía y de Ciencias Humanas. CIISAS, Av. República de Italia, S/N (CP 7300) Azul, Provincia de Buenos Aires (Argentina). patriciavazquez11@gmail.com

** . Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Av. República de Italia S/N° (CP 7300) Azul, Provincia de Buenos Aires (Argentina). msacido@faa.unicen.edu.ar

***. Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Centro de Investigaciones Ambientales – Becaria CONICET. Funes 3350 (CP 7600) Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires (Argentina). laurazulaica@conicet.gov.ar

of agriculture has led to a strong fragmentation of natural grasslands. The aim of this study is to analyze the changes in agroproduction Basin of the River Quequén Grande (located in the Pampa Austral) and its consequences for the periods 1988-1998 and 1998-2008. The methodology used was based on the supervised classification of satellite imagery for selected years. The statistics obtained were correlated with estimates of the risk indicators of intervention of the habitat and pesticide pollution. Agriculturization process manifested with different intensity in the geomorphological environments, the unit of hills and mountain range was most affected in both periods, presenting high values of environmental risk.

RESUMÉ

La región de la pampa posee de forts avantages comparatifs pour la production agricole. Les modèles productifs actuels incluent les semilles directes avec une augmentation dans l'emploi d'agro-chimiques et l'avance de l'agriculture a généré une forte fragmentation des pâturages naturels. L'objectif de ce travail est d'analyser les transformations agro-productives au Bassin du fleuve Quequén Grande (située dans la Pampa Australe) et ses conséquences principales pendant les périodes 1988-1998 et 1998-2008. La méthodologie employée a été basée sur la classification supervisée d'images de satellite pour les années sélectionnées. Les statistiques obtenues ont été mises en corrélation avec des calculs des indicateurs de risque d'intervention de l'habitat et de contamination par pesticides. Le processus de changement vers l'agriculture s'est manifesté avec une intensité différente dans les ambiances géomorphologiques du Bassin, l'unité de sierras y serranías a été la plus affectée dans les deux périodes, présentant des valeurs élevées de risques environnementaux.

1. INTRODUCCIÓN

La región pampeana, una planicie originalmente cubierta por pastizales, se divide en cuatro unidades disímiles: Pampa Ondulada, Pampa Interior, Pampa Deprimida y Pampa Austral (SORIANO, A. y otros, 1991). Esta gran llanura posee una riqueza y potencialidad productiva que la hacen una región con fuertes ventajas comparativas para la producción agropecuaria (MORELLO, J. y otros, 2000). Los agroecosistemas de esta área, son frecuentemente los cultivos extensivos, excepto en la Pampa Deprimida (HALL, A. y otros, 1992); los mismos son diseñados por el hombre y difieren de los sistemas naturales en que su principal función es la producción de biomasa cosechable para satisfacer las demandas de la sociedad (COX, G. y ATKIN, M., 1979). Esta función se asocia con un conjunto de propiedades derivadas de las prácticas de manejo impuestas por los modelos de producción agrícola (SWIFT, M. y ANDERSON, J., 1993).

En esta gran área agrícola, los cultivos de grano, como el trigo, el maíz y posteriormente el girasol y la soja han sido cultivados desde mediados del siglo XIX (GHERSA, C. y LEÓN, R., 1999), intercalándose, en menor medida, con cultivos anuales para la alimentación del ganado. En este sentido, el pastoreo es una actividad obligada en algunas áreas de esta región y su importancia relativa depende de la impronta impuesta por el paisaje principalmente el desarrollo a partir de un sistema

de drenaje, siendo mayor su expansión en la Pampa Interior respecto de la Pampa Ondulada y la Pampa Austral.

Hasta el final de 1930 la expansión de la agricultura estuvo basada fundamentalmente en la ampliación de la frontera agrícola por ocupación de nuevas tierras, alcanzando más de un 30% del total de las tierras agrícola-ganaderas. Desde de los años sesenta hasta el presente, la agriculturización se produce a expensas de la superficie dedicada a ganadería extensiva y lleva hoy a ocupar más del 50% de la pampa húmeda (RABINOVICH, J. y TORRES, F., 2004). La causa de esta tasa de expansión de la agricultura y de la magnitud total del área cultivada está relacionada con múltiples factores, que incluyen aspectos del clima, tal es el caso de las precipitaciones, y del manejo o adopción de nuevas tecnologías (GHERSA, C. y GHERSA, M., 1991; VIGLIZZO, E. y otros, 1997; GHERSA, C. y LEÓN, R., 1999; SATORRE, E., 2001). De esta forma, los agroecosistemas pampeanos se estructuraron a partir de los disturbios antrópicos que se han sucedido por lo menos, durante los últimos cien años (HALL, A. y otros, 1992; GHERSA, C. y LEÓN, R., 1999).

Dicho cambio se caracteriza por un paulatino aumento del doble cultivo trigo-soja en detrimento de la actividad ganadera. Si bien el crecimiento de la soja, tanto en superficie sembrada como en rendimiento, ha sido permanente desde su introducción en la región pampeana, el cultivo de esta oleaginosa cobró un nuevo salto en Argentina a partir de 1996, con el lanzamiento al mercado de variedades de soja transgénica (en particular de la soja RR resistente al herbicida glifosato) y su asociación con la siembra directa. Este proceso ha posicionado a la soja como el cultivo más sembrado de la Argentina y ha generado que la asociación trigo-soja adquiera cada vez un papel más dominante en la rotación de los establecimientos agropecuarios (GHERSA C. y GHERSA, M., 1991; PARUELO, J. y otros, 2005; VITTA, J. y otros, 2004; ATLAS AMBIENTAL DE BUENOS AIRES, 2010).

El uso de agroquímicos y la siembra directa, han sido parte de los modelos productivos aplicados en la región y, por lo tanto, es esperable que hayan impactado sobre algunas de las funciones del agroecosistema.

Durante los últimos 50 años, los pesticidas se han convertido en uno de los componentes principales de la agricultura (PIMENTEL, D. y otros, 1991; MATSON, P. y otros, 1997) y, aunque su uso es considerado económicamente rentable para la mayoría de los sistemas, sus efectos secundarios sobre el ambiente son frecuentemente negativos. Por lo tanto, generan costos que raramente son tenidos en cuenta en los balances para el cálculo de la rentabilidad de la empresa agropecuaria (PIMENTEL, D., 1992; WILSON, C. y TISDELL, C., 2001).

Además, los registros históricos muestran que la agricultura en la región pampeana produjo una drástica reducción de las áreas con vegetación natural (VIGLIZZO E., 1994). Estos problemas son comunes a la expansión de los «agroecosistemas» en el mundo, entendidos por A. SORIANO y M. AGUIAR (1998), como ecosistemas sometidos por el hombre a frecuentes modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos. Su característica central es la partición de los hábitats naturales y el consecuente aislamiento de los «fragmentos» remanentes, proceso que es conocido generalmente con el nombre de fragmentación (WILCOX, B., 1980).

Una de las principales consecuencias biológicas de la fragmentación es que los fragmentos de hábitats que resultan de este proceso se comportan como «islas» incapaces de sostener la misma cantidad de especies que contenían originalmente cuando estaban contiguos unos con otros. Es por esta razón que se ha podido establecer una clara relación entre el proceso de fragmentación y la reducción local del número de especies (BOLGER, D. y otros, 1997). Estos ambientes que conservan aún la vegetación espontánea, se desarrollan en las alambradas que rodean a los campos de cultivo, las banquinas, los terraplenes y los márgenes de cursos de agua, representando los elementos del paisaje de los agroecosistemas que más se asemejan a los hábitats originales (ATLAS AMBIENTAL DE BUENOS AIRES, 2007; VÁZQUEZ, P. y otros, 2009; 2011).

Conjuntamente, los cambios producidos en las técnicas agropecuarias de las últimas décadas han modificado la intensidad y la calidad de los impactos que generan sobre el ambiente y la sustentabilidad, la cual es concebida como «aquella que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras», siguiendo una de las definiciones más conocidas acuñada por la Comisión de Brundtland (WCED, 1987).

Una herramienta práctica para apreciar la sustentabilidad es el uso de indicadores debido a que la complejidad y la multidimensión de la sustentabilidad hacen necesario volcar aspectos de naturaleza compleja en valores claros, objetivos y generales. Los mismos deben ser elegidos y construidos de acuerdo al objetivo perseguido. Son varios los que se han propuesto para agroecosistemas. Este análisis implica, no sólo realizar una enumeración de los impactos, sino evaluar la intensidad, magnitud, reversibilidad de los mismos (ALTIERI, M., 2002; SARANDÓN, S., 2002).

En este sentido, existen trabajos específicos directamente relacionados con mediciones de impactos ambientales a partir de indicadores de sustentabilidad (IS), generados antes y después de las grandes transformaciones en el agro pampeano (VIGLIZZO, E. y otros, 2002; FLORES, C. y SARANDÓN, S., 2002/2003; VÁZQUEZ, P., 2004; FRANK, F., 2007; VÁZQUEZ, P. y ZULAICA, L., 2010a; 2010b; 2011). En estos estudios se observa que, mientras se incorporan técnicas que aumentan la sustentabilidad en términos de conservación de suelos (siembra directa), el aumento en la demanda de insumos energéticos y de agroquímicos, lo alejan de esa condición. Así, el uso indiscriminado de plaguicidas, especialmente de herbicidas, y en menor medida los insecticidas y funguicidas, generan pérdida de biodiversidad, resistencia en las especies y efecto nocivo sobre la salud del hombre. Los impactos de las actividades agropecuarias implican contaminación de acuíferos por el uso extensivo de agroquímicos, que varían de acuerdo con los modelos productivos implicados (VÁZQUEZ, P. y ZULAICA, L., 2010c).

Sobre la base de todo lo enunciado y lo propuesto por VÁZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2010a; 2010b; 2011) quienes expresan que resulta indispensable fortalecer el análisis integrado de la Cuenca del río Quequén Grande (CrQG) inserta en la Pampa Austral, se pretende en este trabajo, evaluar el riesgo contaminación por uso de plaguicidas y las pérdidas de vegetación nativa en los distintos ambientes geomorfológicos de la

CrQG, impactos asociados con los cambios en los modelos agroproductivos durante los períodos 1988-1998 y 1998-2008.

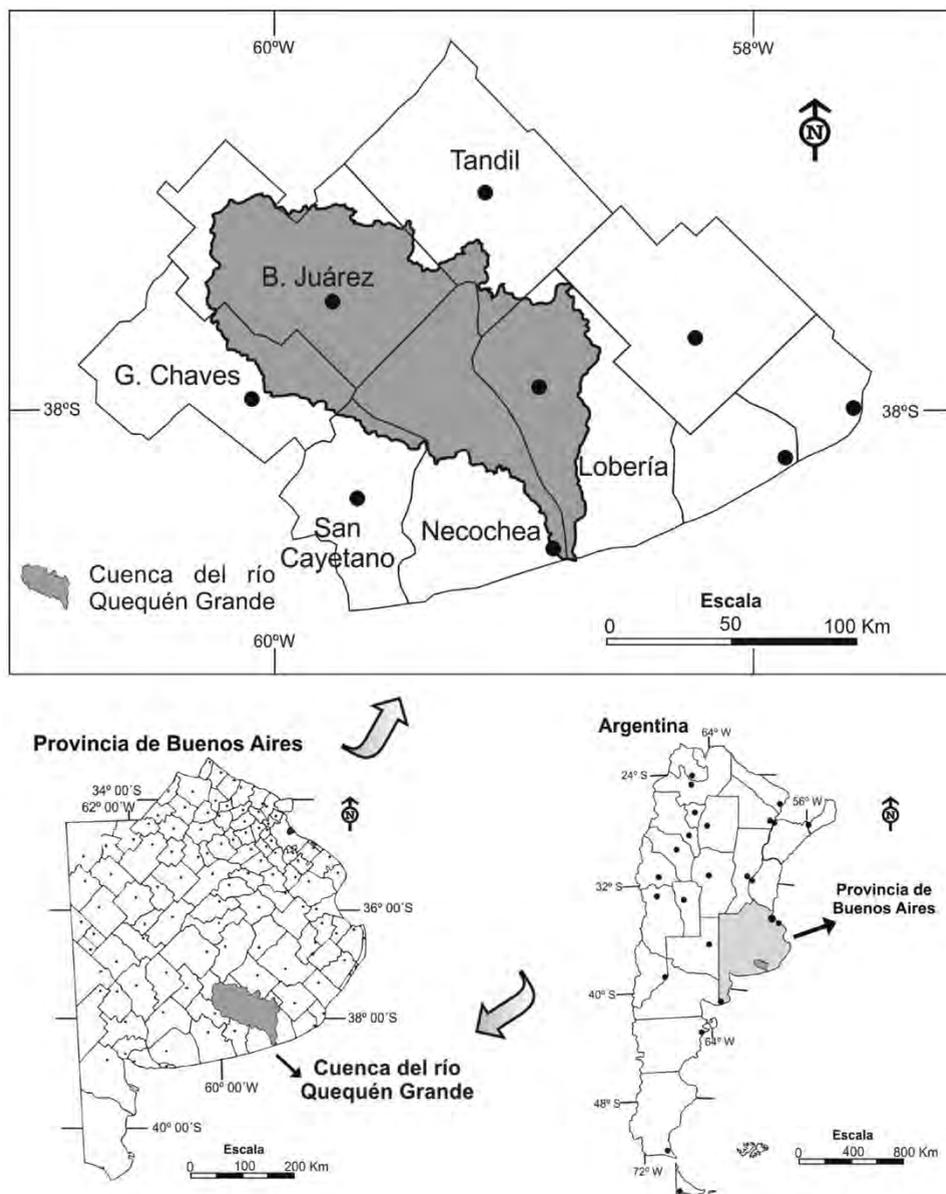
2. EL ÁREA DE ESTUDIO

La CrQG, se haya inserta dentro de la denominada Pampa Austral, al sur de la provincia de Buenos Aires. Ésta región se caracteriza, según los autores R. LEÓN y otros (1984) y A. SORIANO y otros (1992) en D. BILENCA y F. MIÑARRO (2004) por ser la unidad más austral de la región e incluye los sistemas montañosos de Tandilia y Ventania; con zonas pedemontanas y llanuras de pendiente moderada, las cuales culminan en el Océano Atlántico. Posee una cuenca exorreica con una red fluvial bien definida. Presenta numerosos afloramientos rocosos y suelos profundos en los conos aluviales. La vegetación prístina está usualmente dominada por especies de los géneros *Stipa* (*S. neesiana*, *S. trichotoma*, *S. tenuis*) y *Piptochaetium* (*P. napostaense*, *P. lejopodum*). El relieve marcado que presentan las Sierras Australes le confiere a la Pampa Austral una biodiversidad distintiva, con más de 400 especies de plantas vasculares nativas (FRANGI, J., 1975; FRANGI, J. y BARRERA, M., 1996) y una gran riqueza en endemismos, como las gramíneas *Festuca ventanicola*, *Festuca pampeana*, *Stipajuncoides Bromus bonariensis* y *Poa iridifolia*, y las latifoliadas *Senecio ventanensis* y *Plantago bismarckii*, entre otras, que afloran en las estepas y sitios rocosos ubicados a más de 500 m.s.n.m. De hecho, algunos autores consideran que la vegetación de estas zonas montañosas y rocosas constituyen un distrito fitogeográfico *per se* (PARODI, L., 1947). Para VILLAMIL, C. y otros (1996), los sistemas serranos de Tandilia y Ventania concentran el 67% de las especies de plantas vasculares con mayor prioridad de conservación en la provincia de Buenos Aires. El tuco-tuco austral (*Ctenomys australis*) y el pericote bonaerense (*Phyllotis bonariensis*) son también algunos de los mamíferos endémicos de la eco-región y que sólo es posible de encontrar en la Pampa Austral (GALLIARI, C. y GOIN, F., 1993; CANEVARI, P. y FERNÁNDEZ, C., 2003).

La CrQG (Figura 1) ocupa dentro de la Pampa Austral, una superficie de aproximadamente 9.944 km². Tiene sus nacientes en el Partido de Benito Juárez, faldón sur de la Sierra de Tandil, presenta una red hidrográfica de alcance regional que desemboca en el puerto del núcleo urbano Necochea-Quequén (aproximadamente 80.000 habitantes) confluyendo finalmente en el océano Atlántico (KRUSE, E. y otros, 1997; VARELA, L. y TERUGGI, L., 2002; CARMONA, F.; 2009).

De acuerdo con PÍCCOLO, M. y PERILLO, G. (1997), en general, el ancho del río Quequén Grande es poco variable, de 150 a 200 m aproximadamente, llegando a unos 400 m en la zona portuaria; el caudal medio alcanza unos 11,3 m³/s (SALA J., 1975). La red de avenamiento de la cuenca se conforma bajo un diseño dendrítico (CAMPO DE FERRERAS, A. y PÍCCOLO, M., 2002). Asimismo, en la CrQG, una secuencia sedimentaria del Cuaternario-Terciario Superior constituye un acuífero libre, el pampeano, principal acuífero de la zona y único explotado para todo tipo de usos (MARTÍNEZ, D. y otros, 2004).

Figura 1. Localización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia sobre la base de estudios antecedentes VARELA, L. y TERUGGI, L. (2002); MARTÍNEZ, D. y otros (2004); LASTRA, G. y otros (2008); VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2010a; 2010b; 2011).

De acuerdo con el estudio realizado por LASTRA, G. y otros (2008), el clima es templado y húmedo con veranos suaves según la clasificación climática de Köppen, con precipitaciones todo el año pero más frío y seco que el del resto de los distritos que comparten la Provincia Pampeana definida por CABRERA, A. y WILLINK, A. (1973); la temperatura media anual ronda los 14 °C, siendo julio el mes más frío con un valor mínimo medio cercano a los 3 °C, mientras que en los meses de verano la temperatura máxima media mensual supera los 27 °C.

La mayor parte de sus suelos son aptos para cultivos anuales, en particular trigo, excepto algunas zonas marginales en el noroeste, que sólo permiten la producción ganadera (MORELLO, J. y SOLBRIG, O., 1997; VIGLIZZO, E. y otros, 2002). La actividad agrícola intensiva se relaciona directamente tanto con el escurrimiento superficial como con la disponibilidad y calidad del agua subterránea (KRUSE, 1993; KRUSE, E. y otros, 1993).

El análisis de informaciones publicadas por SAGyP-INTA (1989) revela que en las áreas serranas, se destacan los suelos pertenecientes al Subgrupo *hapludoles líticos*, en las áreas periserranas y lomas los *argiudoles típicos* y en las áreas planas y anegables dominan los *natracuoles típicos*.

D. MARTÍNEZ y otros (2004) exhiben las unidades geomorfológicas de la CrQG, distinguiendo seis principales: Sierras y serranías, Lomas periserranas, Llanuras aluviales, Lomas relictuales sin lagunas, Lomas de divisorias con lagunas y Planicie baja mal drenada. Las unidades presentan una disposición general en franjas elongadas en sentido noroeste-sudeste y asocian suelos que integran, en su mayoría, el Orden Molisoles.

3. METODOLOGÍA

3.1. *Sensores remotos*

Para analizar las transformaciones en los usos del suelo se utilizaron las imágenes obtenidas del sitio web <<http://www.inpe.br/>>, página correspondiente al Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, año de obtención de la imágenes: 2009) del Ministerio de Ciencia e Tecnología de Brasil. Se trabajó sobre 9 imágenes captadas por el sensor TM de la misión Landsat 5, con Path/Row (225/86, 224/87 y 224/86) cuyas fechas de adquisición fueron las siguientes: 1988/09/06, 1998/08/17 y 2008/10/31.

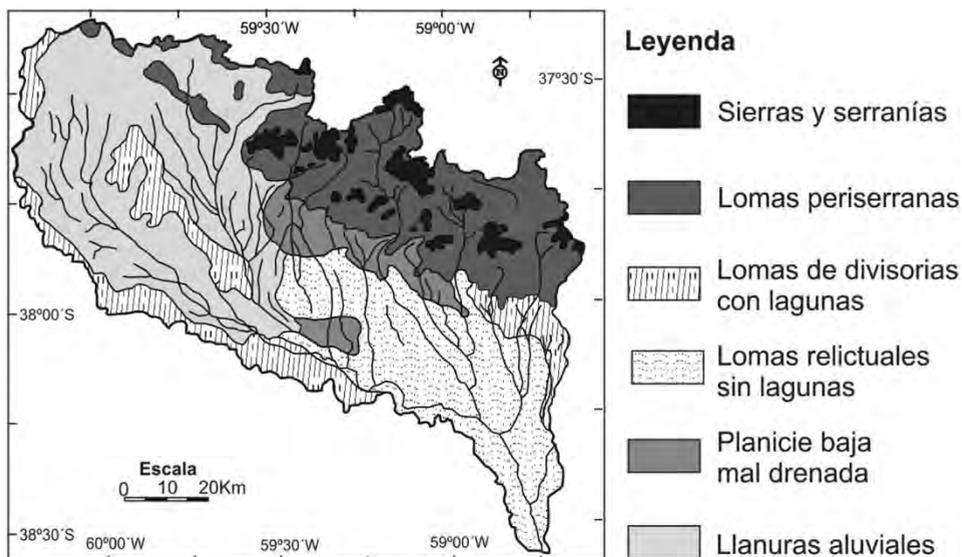
En el procesado de las imágenes se utilizó el Software ENVI 4.5 (Reserch System Inc., Boulder, CO, USA). Las imágenes fueron convertidas primero a valores de radiancia (CHANDER, G. y MARKHAM, B., 2003; CHANDER, G. y otros, 2007; Science Data), y luego a reflectancia (SCHROEDER, T. y otros, 2006; SOUDANI, K. y otros, 2006). En principio se llevaron todas las imágenes a la proyección UTM-Datum WGS-84 - Zona 21 Sur. Las imágenes fueron georreferenciadas (ARMAND, M., 1995), utilizando como *imagen base* la provista por el recorte de un mosaico de imágenes (2135) del sensor ETM+, obtenido de la pagina web <<http://www.landcover.org/>>, Global Land Cover Facility, Earth Science Data Interface.

Se realizaron luego los mosaicos correspondientes a cada año seleccionado (1988-1998-2008) y se aplicó y recortó la cuenca en base al vector de VARELA, L. y TERUGGI, L. (2002). Posteriormente, para la realización de la clasificación supervisada fue necesario realizar campañas, donde se obtuvieron puntos de GPS (Global Position System), además de información recabada por informantes calificados e información extraída a partir de las imágenes procesadas; con todo lo anterior se orientaron las clases o ROIs (Region of Interest). Luego, en la fase de asignación, se aplicó el Clasificador de Máxima Probabilidad, que es el más complejo y el que demanda mayor volumen de cálculo. Sin embargo, es el más empleado en la teledetección, por su robustez y por su ajustarse con mayor rigor a la disposición general de los datos (CHUVIECO, E., 2007; SOBRINO, J., 2000).

3.2. Ambientes geomorfológicos

Los cambios en el uso de la tierra en los períodos 1988-1998 y 1998-2008 se analizan en función de los distintos ambientes geomorfológicos mencionados anteriormente. Ello motiva la descripción y localización de los mismos (Tabla 1 y Figura 2) a partir de los trabajos realizados por TERUGGI, L. y otros, (2004) y MARTÍNEZ, G. (2007).

Figura 2. Cuenca del río Quequén Grande: ambientes geomorfológicos



Fuente: MARTÍNEZ, D. y otros (2004); TERUGGI, L. y otros, (2004) y MARTÍNEZ, G. (2007).

Tabla 1. *Ambientes geomorfológicos de la Cuenca del río Quequén Grande*

<i>Ambientes geomorfológicos</i>	<i>Descripción</i>
Sierras y serranías	<p>Está constituido por elevaciones del sistema de Tandilia, cuya morfología se encuentra condicionada por el tipo de roca aflorante. Litológicamente pueden estar formados tanto por estratos subhorizontales de ortocuarcita de la Formación Balcarce, como por afloramientos del Basamento Cristalino igneometamórfico dando morfologías de colinas o serranías de morfología variada.</p> <p>La característica común de los afloramientos es que no forman cordones continuos sino que constituyen sierras y serranías aisladas o separadas por amplios valles entre sí. Las sierras más importantes conforman la divisoria principal de aguas entre las vertientes sur y norte. En estos sectores los cursos suelen ser de régimen temporario con valles estrechos o nacientes efímeras.</p>
Lomas periserranas	<p>Constituye un paisaje ondulado conformado por lomas de morfología compleja que bordea los cuerpos de las Sierras y serranías. En sectores los cuerpos serranos han actuado como una barrera orográfica aumentando localmente la sedimentación eólica.</p> <p>En algunas lomas el basamento rocoso no aflora pero controla subsuperficialmente la morfología de los relieves positivos. En otros casos su morfología está controlada por un manto de tosca («Paleosuperficie Tandil») que corona el techo de los sedimentos loésicos infrayacentes de edad Pleistoceno superior. Este manto de tosca ha sido cubierto nuevamente por loess que generalmente no sobrepasa el metro de espesor. En este sentido, el control paleotopográfico puede también estar determinado por la morfología de un relieve preexistente, sepultado por un manto de loess.</p> <p>Un tercer tipo de lomadas es de tipo construccional y han sido generadas por el último ciclo de depositación eólica (Holoceno tardío). El drenaje es poco denso debido a la pendiente y a la mayor infiltración que en los depósitos loésicos no consolidados. Estas características de buen drenaje han dado lugar a suelos de alto potencial agrícola.</p>
Lomas de divisorias con lagunas	<p>Este ambiente está constituido esencialmente por tres relieves positivos elongados con una dirección O-E que son perpendiculares a la pendiente regional y conforman la mayor parte de las divisorias de los afluentes del río Quequén del sector oeste.</p> <p>Estos altos topográficos son perpendiculares a la pendiente regional lo que obliga a las cuencas superiores del arroyo Pecado Castigado y el Quequén a desviarse hacia el este. Ello ha determinado en gran parte el sobredimensionamiento de la cuenca del río Quequén. Estas cubetas de deflación (actuales lagunas) presentan dunas de limo (<i>lunettes</i>) inmediatamente al este, indicando paleovientos del oeste en su construcción. En las divisorias del sector sur de esta unidad, existen procesos de capturas con valles con profunda incisión y alturas relativas de hasta 25 m y pendientes de hasta el 5%.</p>

Tabla 1. *Ambientes geomorfológicos de la Cuenca del río Quequén Grande*

<i>Ambientes geomorfológicos</i>	<i>Descripción</i>
Lomas relictuales sin lagunas	Este ambiente puede considerarse como una continuidad de la unidad Lomas periserranas; no obstante, se la ha diferenciado por presentar características particulares. Conforman un paisaje antiguo que ha sido preservado por un encostramiento calcáreo. Esta unidad es atravesada por el cauce principal del río Quequén Grande en sus tramos medio e inferior. En distintos sectores de las divisorias, pero principalmente en las proximidades del cauce principal, se identifican restos de un antiguo nivel de planización disectado por procesos de incisión bastante profundos que indican un cambio de nivel de base importante.
Planicie baja mal drenada	Es un área caracterizada topográficamente por la escasa pendiente (0,2%). El paisaje es plano a suavemente ondulado. El drenaje corresponde a una serie de múltiples pequeños cursos temporarios subparalelos y lagunas subcirculares de escasas dimensiones. Los cauces principales han generado valles de relativa importancia, en cuyas divisorias aflora subsuperficialmente un manto de tosca espesa. Ocasionalmente se presentan lomadas subcirculares de loess de 2-2,5 m de altura relativa que apoyan sobre el manto calcáreo.
Llanuras aluviales	Es un ambiente conformado por las planicies aluviales de las cuencas media y superior del río Quequén Grande y el arroyo Pecado Castigado. Estas áreas bajas están drenadas por el cauce principal de dichos cursos y sus tributarios, en gran parte de régimen temporario. Se destacan acciones eólicas que se han preservado dejando una morfología de dunas longitudinales de dirección oeste-este, que se reconocen principalmente en las nacientes del arroyo Pecado Castigado. En ocasiones pueden formarse pequeñas lagunas con <i>lunettes</i> al este de las mismas.

Fuente: TERUGGI, L. y otros, (2004) y MARTÍNEZ, G. (2007).

3.3. *Riesgo de contaminación por plaguicidas*

Para estimar el riesgo de contaminación por plaguicidas (RCP) se estimó mediante el cálculo de un indicador a partir del Software Agro-Eco-Index, versión 1.1, desarrollado por VIGLIZZO, E. y otros (2002), con modificaciones realizadas a partir de los datos disponibles. Para ello, sobre la base de la información aportada por las imágenes de satélite y entrevistas a informantes calificados, se determinaron los principales plaguicidas utilizados en 1998, 1998 y 2008. Posteriormente, se utilizó la siguiente ecuación para estimar el riesgo relativo de los compuestos:

$$Riesgo = \frac{\left(\frac{1000}{DL50} \left[\frac{Ksp + R}{2} + Koc + T \frac{1}{2} \right] \times C \times S \right)}{10000000000}$$

Donde: *DL 50*, es el promedio de la dosis letal de los principales plaguicidas utilizados, que determina la toxicidad de los compuestos; *Ksp*, es el promedio de la solubilidad en agua de los principales plaguicidas utilizados; *R*, expresa la permeabilidad del suelo en las capas superficiales; *Koc*, es el promedio de coeficientes de adsorción de los compuestos por la fase orgánica del suelo; *T*^{1/2}, es el promedio de la vida media de los productos utilizados; *C*, expresa la cantidad de producto aplicada por unidad de superficie; y *S*, es la superficie total en la cual se aplica el producto (en este caso, corresponde a las áreas agrícolas de la cuenca). Dado que el indicador de riesgo se calculó considerando un espacio regional, la ecuación se ajustó dividiendo el resultado final por diez millones, para lograr datos entre 0 y 1.

3.4. Riesgo de intervención deL Hábitat

A fin de evaluar las consecuencias de las transformaciones agroproductivas sobre el hábitat, y por lo tanto sobre la flora nativa, se utilizó un indicador de sustentabilidad agroecológica y ambiental obtenido también a partir del Software Agro-Eco-Index, versión 1.1, desarrollado por E. VIGLIZZO y otros (2002). Dicho indicador, denominado riesgo de intervención del hábitat (RIH), fue calculado para las principales actividades desarrolladas en la cuenca y modificado para efectuar el análisis temporal a escala regional.

De acuerdo con E. VIGLIZZO y otros (2002), el cálculo de este indicador apunta a generar un índice relativo que valore el impacto negativo que impone un proceso productivo sobre la biodiversidad del lugar donde se realiza. Mediante el uso de determinados coeficientes, el indicador compara la vegetación actual con la vegetación potencial del mismo (la vegetación que se supone que habría si el hombre no hubiese intervenido en el proceso sucesional). La comparación se realiza a través de «Puntos de Impacto», donde las mayores puntuaciones pueden ser entendidas como mayores efectos negativos sobre la flora nativa y la biodiversidad.

Los coeficientes utilizados para lograr esta comparación son:

- *Cantidad de especies*: este es el coeficiente que se considera de mayor importancia relativa, y se asignan 10 puntos de impacto si existe un cambio significativo (tanto pérdida como ganancia de especies) en la cantidad de especies debido a la intervención humana y 0 puntos si no hay cambio.
- *Origen*: se asignan 7,5 puntos de impacto si una proporción significativa de las especies presentes en la vegetación actual son introducidas a un determinado ecosistema. Se parte del supuesto que la vegetación nativa, al haber coexistido con la fauna nativa, tiene mayor capacidad de servirle de hábitat que la

vegetación exótica. *Periodicidad*: referida a la vegetación dominante. Si la vegetación potencial era perenne y es reemplazada por especies anuales (aún si fueran nativas), se asignan al potrero correspondiente 5 puntos de impacto. Lo mismo sucede si la vegetación potencial era mayoritariamente anual y pasa a ser perenne.

- *Organización en estratos verticales*: se asume que una mayor cantidad de estratos se corresponde con una mayor disponibilidad de sitios para su utilización como hábitats naturales. Por consiguiente, un cambio en este número determina un cambio en la capacidad de provisión de refugio y alimento de los ecosistemas. Se asignan 2,5 puntos de impacto cuando esto ocurre.
- *Organización en sub-estratos verticales*: tiene un nivel de importancia relativa menor e incluye los cambios en la cantidad de sub-estratos dentro de alguno (o algunos) de los estratos principales.

Para obtener el valor del indicador de RIH de la Cuenca, en primera instancia, se suman los coeficientes obtenidos para cada actividad y se divide dicha sumatoria por 26 (para obtener un valor de cero a uno). Este procedimiento permite estimar el «riesgo parcial de intervención del hábitat» (RPIH), denominado así en el presente trabajo. El RPIH queda expresado como se muestra a continuación:

$$RPIH = \frac{Ce + Or + Pe + Oev + Osv}{26}$$

Donde: *RPIH*, es el indicador de RPIH; *Ce*, es el coeficiente relativo a la cantidad de especies; *Or*, indica el coeficiente referido al origen; *Pe*, expresa el coeficiente de periodicidad; *Oev*, es el coeficiente de organización de estratos verticales; y *Osv*, corresponde al coeficiente de estratos subverticales.

Posteriormente, los valores obtenidos para cada actividad (RPIH) se multiplican por un coeficiente de ponderación que expresa la superficie ocupada por cada actividad en la Cuenca. De esta manera, la sumatoria de los valores obtenidos expresa el RIH, el cual queda representado de la siguiente forma:

$$RIH = \sum cpSupAc * RPIH$$

Donde: *RIH*, es el indicador de RIH; *cpSupAc*, es el coeficiente de ponderación que indica la proporción de la superficie de la cuenca ocupada por la actividad; y *RPIH*, es el indicador de RPIH.

3.5. Aplicación de los indicadores de sustentabilidad (IS)

Dado que el objetivo de este trabajo es analizar la evolución de las transformaciones agroproductivas en cada ambiente geomorfológico, incorporando al análisis los principales efectos ambientales, se calcularon los indicadores de riesgo de intervención

del hábitat y contaminación por plaguicidas para 1988, 1998 y 2008, a partir de los datos aportados por la clasificación supervisada de las imágenes de satélite, sumado a datos de campaña.

Una vez clasificadas las imágenes de la CrQG según los usos de la tierra, se obtuvieron los estadísticos y resultados de las variaciones de los IS seleccionados por ambientes geomorfológicos, tanto para el primer período seleccionado como para segundo período. En su aplicación, se recurrió a trabajos previos realizados por VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2010a; 2010b; 2011).

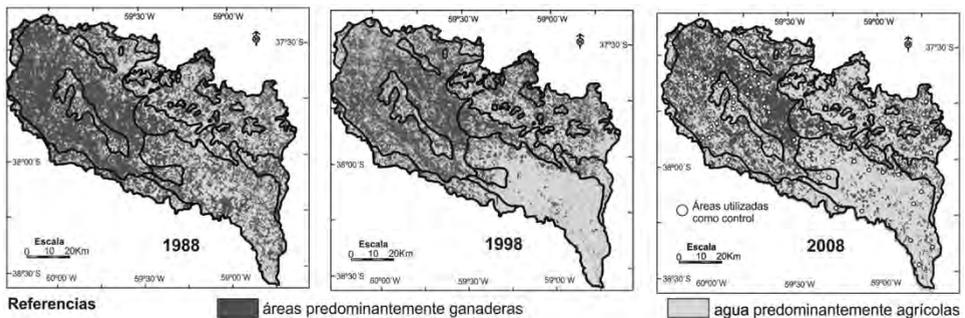
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Transformaciones agroproductivas en la CrQG

Como fue explicado en la metodología, a fin de realizar el análisis comparativo de los cambios en el uso de la tierra en los períodos 1988-1998 y 1998-2008, se aplicó el algoritmo de clasificación supervisada a partir del método de Clasificador de Máxima Probabilidad. De esta manera, se obtienen las imágenes clasificadas. La Figura 3, muestra, las áreas en las que predomina el desarrollo de la actividad ganadera (áreas con pastizales y pasturas) y aquellas destinadas a usos agrícolas (áreas cultivadas y cultivables). Asimismo, sobre la imagen a 2008 de la Figura citada, se localizan (de manera esquemática) las áreas de control de usos de la tierra relevadas en campo.

La clasificación supervisada permitió identificar diferentes usos de la tierra: urbana, áreas con pastizales y pasturas, áreas cultivables (sin cultivos en el momento en

Figura 3. Usos ganaderos y agrícolas en la Cuenca del río Quequén Grande, por ambientes geomorfológicos (1988, 1998 y 2008)



Fuente: Elaboración propia a partir de la clasificación supervisada de las imágenes satelitales (1988, 1998 y 2008).

que fue tomada la imagen), áreas cultivadas y agua. Las áreas cultivables y cultivadas representan en conjunto el total de tierras agrícolas, mientras que las ocupadas con pastizales y pasturas las ganaderas.

Una vez identificadas las diferentes «clases» correspondientes a usos de la tierra en la CrQG, se obtuvieron las superficies ocupadas por cada una de ellas en los ambientes geomorfológicos caracterizados previamente (Tabla 2).

Los resultados obtenidos a partir de información satelital muestran que en los últimos 20 años la agricultura aumenta un 37,7% en la CrQG, en función del reemplazo de la ganadería.

Se observa comparativamente, que en el primer período seleccionado de 10 años (1988-1998), los usos agrícolas se ven favorecidos, aumentando un 26,1%, en detrimento de los usos ganaderos, que disminuyen en proporción equivalente. En el segundo período consecutivo, también de 10 años (1998-2008), si bien las tendencias continúan afianzándose, los usos agrícolas solo aumentaron un 10,7%, es decir, menos de la mitad del incremento respecto del anterior. Ese crecimiento se produce nuevamente a expensas de las áreas ganaderas, las cuales disminuyeron un 13,7%.

El mayor crecimiento de la agricultura en el primer período (1988-1998), se produce sobre las áreas ganaderas, es decir, a expensas de las áreas ocupadas a pastizales y pasturas en 1988. En el período 1998-2008, la agricultura aumenta en menor proporción; esto es consecuencia de la intensificación de la actividad mediante la utilización de la técnica de doble cultivo, basada en la siembra no convencional. Esto se condice con lo expresado por GHERSA, C. y GHERSA, M. (1991), PARUELO, J. y otros (2005), VITTA, J. y otros (2004), quienes afirman que el cultivo de soja cobró un nuevo salto en Argentina a partir de 1996 con el lanzamiento al mercado de variedades de soja transgénica y su asociación con la siembra directa. Este proceso ha generado que la asociación trigo-soja adquiera un papel cada vez más dominante en la rotación de los establecimientos agropecuarios, con doble cultivo anual.

Respecto de las superficies ocupadas por cuerpos de agua superficiales, aumentaron en un 148% en el entre 1988-1998, mientras que son significativamente menores en el período 1998-2008, donde disminuyeron en un 68,8%. Esto es consecuencia de la presencia de régimen de precipitaciones mayor en 1998 (Informes del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), año correspondiente a un ciclo húmedo (CARBONE, M. y otros, 2004).

Por último, el uso referido a asentamientos urbanos, se caracteriza por una expansión del 51,7% entre 1988-1998. Entre 1998 y 2008, el crecimiento fue del 132,3%. El segundo período mencionado es el que propulsa un mayor crecimiento urbano.

Los resultados obtenidos en la clasificación supervisada de las imágenes satelitales se consideran representativos de los cambios agroproductivos de la región. En la CrQG, se puede observar a partir de los mapas temáticos generados, que las transformaciones coinciden con los modelos vigentes en la región. Partiendo de las premisas anteriores, se considera importante fomentar el uso de información de satélite ya que requiere un mínimo costo y posee gran utilidad para realizar estudios en áreas de relevancia productiva (VAZQUEZ, P. y RIVAS, R., 2009).

Tabla 2. Superficie ocupada por cada clase en los distintos ambientes geomorfológicos de la Cuenca del río Quequén Grande (1988-1998 y 1998-2008)

Clases (usos de la tierra) – Superficie (km ²)		Ambientes geomorfológicos						
		Sierras y serranías	Lomas periseranas	Lomas relic. sin lagunas	Llanuras aluviales	Lomas de divis. con lagunas.	Planicie baja mal drenada	CrQG
Usos urbanos	1988	0,7	2,3	16,3	1,0	2,9	0,2	23,4
	1998	1,0	3,0	27	1,2	3,0	0,3	35,5
	2008	3,0	19,0	35,0	9,5	12,8	3,2	82,5
Áreas con pastizales y pasturas	1988	118,3	925,4	946,5	2226,8	600,5	362,7	5180,2
	1998	135,0	900,5	441,0	1690,0	355,0	300,5	3822,0
	2008	87,8	564,0	354,0	1714,0	298,0	282,4	3300,2
Áreas cultivadas	1988	27,3	258,5	440,2	41,0	26,3	99,0	892,3
	1998	23,0	240,0	380,0	279,0	86,0	102,0	1110,0
	2008	44,1	607,0	577,0	238,7	190,0	91,5	1748,3
Áreas cultivables	1988	115,1	1088,7	875,7	941,5	431,5	306,3	3758,8
	1998	101,0	1109,0	1413,0	1194,0	580,0	358,0	4755,0
	2008	127,0	1092,0	1299,0	1279,0	559,8	387,1	4743,9
Agua	1988	0,6	11,1	6,3	43,9	25,8	1,6	89,3
	1998	2,0	33,5	24,0	90,0	63,0	9,0	221,5
	2008	0,1	4,0	20,1	13,0	26,4	5,6	69,2

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Riesgo de contaminación por plaguicidas

En el cálculo del RCP, es importante destacar que, el valor absoluto del indicador no tiene significado en sí mismo, sino que su utilidad reside en la capacidad de comparar, en este caso, el potencial de contaminación en la cuenca en distintos años.

Siguiendo el procedimiento especificado en la metodología, el indicador de riesgo de contaminación aumentó en el primer período (1988-1998) 120%, mientras que en el segundo período (1998-2008) 903,6% (Tablas 3, 4 y 5). Los resultados obtenidos nuevamente permiten verificar que el primer período se caracteriza por una intensa expansión agrícola sobre las áreas destinadas a pastoreo; mientras que en el segundo período, se produce una fuerte intensificación de la agricultura, con la introducción de innovaciones tecnológicas y doble cultivo al año.

Cabe aclarar que para realizar la estimación, se determinaron mediante entrevistas, algunos de los principales agroquímicos utilizados en los establecimientos agrícolas de la CrQG en los períodos 1988-1998 y 1998-2008 (Tablas 3, 4 y 5). Los resultados revelan que algunos de los principios activos de los compuestos químicos aplicados en el primer período (1988-1998) corresponden a agroquímicos de primera generación. En relación con ello, se observa que en 1988, se utilizaban plaguicidas de altísima peligrosidad e impacto sobre el ambiente como es el caso del DDT (Dicloro Difencil Tricloroetano). Por otra parte, y con mayor predominancia respecto de los iniciales, se utilizaban agroquímicos de segunda generación.

Los agroquímicos utilizados en el segundo período (1998-2008), forman parte de los de segunda generación, variando sólo entre los años seleccionados, la marca comercial y los valores de venta de los productos. Asimismo, cambia la cantidad aplicada por unidad de superficie en el año y la superficie en la que se emplean.

Lo enunciado anteriormente, se corrobora con lo expresado por E. VIGLIZZO y otros (2002), quienes confirman que la implementación de la técnica *siembra directa*, si bien conforma el mejor sistema para evitar la erosión del suelo, exige mayor control químico, en especial de malezas, que se refleja en un incremento de la cantidad de productos aplicados por unidad de superficie a lo largo del año.

El efecto de los agroquímicos sobre el terreno sembrado tiene efectos en el suelo, aire, agua, contaminando las napas subterráneas y superficiales, flora, fauna y hasta los propios alimentos. Por esto, se hace necesario reducir el uso de los mismos y analizar otras alternativas orgánicas que disminuyan los perjuicios sobre el ambiente (FERRARO, D. y PIMENTEL, D., 2000).

Como fue mencionado anteriormente, los resultados obtenidos revelan que este incremento del 2108% entre 1988 y 2008 en el valor del indicador, se asocia directamente con el proceso de agriculturización descripto.

Tabla 3. Principales Plaguicidas empleados en 1988 EN la CrQG, características, cantidades aplicadas y superficies en las que se utilizan

<i>Plaguicidas</i>	<i>DL 50</i>	<i>Ksp</i>	<i>R</i>	<i>Koc</i>	<i>T 1/2</i>	<i>C 1988</i>	<i>S 1988</i>	<i>RCP 1988</i>	
Picloran	0,048	3	4	5	5				
Paraquat	1,840	2	4	1	5				
Clorimurón	0,196	4	4	4	3				
2,4 D sal amina	0,882	3	4	5	2				
<i>Herbicidas</i>							0,20		
Propiconazole	0,125	3	4	4	3				
Tebuconazole	0,063	2	4	2	2				
<i>Funguicidas</i>							0,15		
Cipermetrina	0,061	1	4	2	3				
Endosulfán	2,692	1	4	3	3				
Clorpirifos	2,152	1	4	3	3				
Metamidifós	50,000	5	4	5	1				
Aldrin	25,641	2	4	2	2				
DDT	8,850	4	4	5	1				
<i>Insecticidas</i>							0,10		
<i>Promedios y totales</i>	7,712	2,6	4,0	3,4	2,7	0,45	465110	0,025	

Referencias

DL 50: dosis letal 50 (ton/g); *Ksp*: solubilidad (g/g); *R*: permeabilidad (4 corresponde al valor establecido para la Pampa Austral); *Koc*: coeficiente de adsorción del compuesto por la fase orgánica del suelo (g/g); *T 1/2*: vida media de los productos utilizados (días); *C 1988*: cantidad de producto aplicada anualmente por hectárea (l/ha); *S 1988*: superficie de áreas agrícolas en la Cuenca (ha); y *RCP 1988*: Riesgo de contaminación por plaguicidas en el año señalado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Principales Plaguicidas empleados en 1998 EN la CrQG, características, cantidades aplicadas y superficies en las que se utilizan

<i>Plaguicidas</i>	<i>DL 50</i>	<i>Ksp</i>	<i>R</i>	<i>Koc</i>	<i>T 1/2</i>	<i>C 1998</i>	<i>S 1998</i>	<i>RCP 1998</i>
Glifosato	0,086	5	4	1	3			
Paraquat	1,840	2	4	1	5			
Clorimurón	0,196	4	4	4	3			
2,4 D sal amina	0,882	3	4	5	2			
<i>Herbicidas</i>						<i>0,30</i>		
Propiconazole	0,125	3	4	4	3			
Tebuconazole	0,063	2	4	2	2			
<i>Funguicidas</i>						<i>0,20</i>		
Cipermetrina	0,061	1	4	2	3			
Endosulfán	2,692	1	4	3	3			
Clorpirifos	2,152	1	4	3	3			
Metamidifós	50,000	5	4	5	1			
<i>Insecticidas</i>						<i>0,10</i>		
<i>Promedios y totales</i>	<i>5,810</i>	<i>2,7</i>	<i>4,0</i>	<i>3,0</i>	<i>2,8</i>	<i>0,60</i>	<i>586500</i>	<i>0,055</i>

Referencias

DL 50: dosis letal 50 (ton/g); *Ksp*: solubilidad (g/g); *R*: permeabilidad (4 corresponde al valor establecido para la Pampa Austral); *Koc*: coeficiente de adsorción del compuesto por la fase orgánica del suelo (g/g); *T½*: vida media de los productos utilizados (días); *C 1998*: cantidad de producto aplicada anualmente por hectárea (l/ha); *S 1998*: superficie de áreas agrícolas en la Cuenca (ha); y *RCP 1998*: Riesgo de contaminación por plaguicidas en el año señalado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Principales Plaguicidas empleados en 2008 EN la CrQG, características, cantidades aplicadas y superficies en las que se utilizan

<i>Plaguicidas</i>	<i>DL 50</i>	<i>Ksp</i>	<i>R</i>	<i>Koc</i>	<i>T 1/2</i>	<i>C 2008</i>	<i>S 2008</i>	<i>RCP 2008</i>
Glifosato	0,086	5	4	1	3			
Paraquat	1,840	2	4	1	5			
Clorimurón	0,196	4	4	4	3			
2,4 D sal amina	0,882	3	4	5	2			
<i>Herbicidas</i>						4,90		
Propiconazole	0,125	3	4	4	3			
Tebuconazole	0,063	2	4	2	2			
<i>Funguicidas</i>						0,30		
Cipermetrina	0,061	1	4	2	3			
Endosulfán	2,692	1	4	3	3			
Clorpirifos	2,152	1	4	3	3			
Metamidifós	50,000	5	4	5	1			
<i>Insecticidas</i>						0,20		
<i>Promedios y totales</i>	5,810	2,7	4,0	3,0	2,8	5,40	649220	0,552

Referencias

DL 50; dosis letal 50 (ton/g); *Ksp*: solubilidad (g/g); *R*: permeabilidad (4 corresponde al valor establecido para la Pampa Austral); *Koc*: coeficiente de adsorción del compuesto por la fase orgánica del suelo (g/g); *T*½: vida media de los productos utilizados (días); *C 2008*; cantidad de producto aplicada anualmente por hectárea (l/ha); *S 2008*; superficie de áreas agrícolas en la Cuenca (ha); y *RCP 2008*; Riesgo de contaminación por plaguicidas en el año señalado.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Riesgo DE intervención deL Hábitat

Este indicador varía en función de las transformaciones agropecuarias generadas en la CrGQ, como consecuencia del importante incremento en el tiempo de la agricultura en detrimento de la ganadería. En este proceso, la vegetación nativa se ve fuertemente afectada, tal como lo demuestra el cálculo del indicador de RIH. En la Tabla 6 se especifican los coeficientes aplicados para cada año y los resultados de RIH obtenidos para los distintos períodos (VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L, 2011).

Tabla 6. Cuenca del río Quequén Grande: RIH en 1988, 1998 y 2008.

Actividades		<i>cpSupAc</i>	<i>Ce</i>	<i>Or</i>	<i>Pe</i>	<i>Oev</i>	<i>Osv</i>	<i>RPIH</i>	<i>RIH</i>
1988	Agrícolas	0,468	10	7,5	5	0	0	0,865	0,405
	Ganaderas	0,521	5	7,5	0	0	0	0,481	0,250
	Urbanas	0,002	10	7,5	5	2,5	1	1,000	0,002
	<i>Total</i>								
1998	Agrícolas	0,59	10	7,5	5	0	0	0,865	0,511
	Ganaderas	0,384	5	7,5	0	0	0	0,481	0,185
	Urbanas	0,004	10	7,5	5	2,5	1	1,000	0,004
	<i>Total</i>								
2008	Agrícolas	0,65	10	7,5	5	0	0	0,865	0,563
	Ganaderas	0,332	5	7,5	0	0	0	0,481	0,160
	Urbanas	0,008	10	7,5	5	2,5	1	1,000	0,008
	<i>Total</i>								

Referencias

cpSupAc: coeficiente de ponderación que indica la proporción de la superficie de la cuenca ocupada por la actividad; *Ce*: coeficiente relativo a la cantidad de especies; *Or*: coeficiente referido al origen; *Pe*: coeficiente de periodicidad; *Oev*: coeficiente de organización de estratos verticales; y *Osv*: coeficiente de estratos subverticales; *RPIH*: indicador de riesgo parcial de intervención del hábitat; y *RIH*: indicador de riesgo de intervención del hábitat.

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del indicador de RPIH revela que, entre las actividades rurales, las agrícolas ocasionan un mayor impacto sobre la flora nativa. Como la ganadería sustituye parcialmente la vegetación nativa, el coeficiente correspondiente a la cantidad de

especies se reduce y el relativo a periodicidad no se considera dado que, en general, las especies utilizadas como forraje son perennes. No obstante, es importante resaltar que en los sectores de la Cuenca en los cuales la ganadería se desarrolla sobre pastos naturales (aproximadamente el 80% según datos obtenidos en campañas, ubicados principalmente en los sectores de fuertes pendientes de las Sierras y Serranías, Planicies bajas mal drenadas y las llanuras aluviales), el RIH se reduce a un valor de 0,115 mientras que cuando se trata de pastos cultivados, el indicador podría alcanzar 0,673. Tal como lo indican C. GHERSA y R. LEÓN (1999), el pastoreo es una actividad obligada en algunas áreas de esta región y su importancia relativa depende de la impronta impuesta por el paisaje, principalmente el desarrollo de un sistema de drenaje.

Lógicamente, el indicador de riesgo parcial correspondiente a usos urbanos alcanza el máximo valor (1). Esto se debe a que el ecosistema natural se encuentra completamente sustituido. En este trabajo no se estima el RPIH asociado con las áreas ocupadas por agua.

Dado que no se realizaron para este trabajo estudios específicos en los cuerpos de agua, se asume que en esta clase de uso, el riesgo es mínimo o nulo ya que la presencia de agua limita las distintas intervenciones.

Cuando se incorporan los datos relativos a la superficie de las actividades desarrolladas en la Cuenca en los distintos años, se verifica que entre 1988 y 2008 existe un incremento en el valor del RIH, el cual asciende de 0,657 a 0,730. Entre 1988-1998 el RIH se incrementa en un 6,34% mientras que en el período 1998-2008 ese incremento es del 4,42%. Esto se correlaciona con el aumento de la agricultura en desmedro de la ganadería ya que las áreas agrícolas se incrementaron un 26,1% entre 1988 y 1998, mientras que aumentaron en menor proporción, 10,7%, entre 1998 y 2008. Este aumento se tradujo en una reducción del 26,2% y 13,7% de las áreas con pastizales y pasturas, respectivamente.

Tal como fue expresado anteriormente, los resultados comprueban que estos problemas son comunes a la expansión de los «agroecosistemas» en el mundo, siendo la característica central la partición de los hábitats naturales en «fragmentos» remanentes (WILCOX, B., 1980), siendo una de las principales consecuencias biológicas que los mismos son incapaces de sostener la igual cantidad de especies que contenían originalmente cuando estaban contiguos unos con otros (BOLGER, D. y otros, 1997).

Luego, los ambientes que conservan aun vegetación prístina, son los que se desarrollan en los bordes de alambrados, banquinas, terraplenes y márgenes de cursos de agua, representando los elementos del paisaje de los agroecosistemas que más se asemejan a los hábitats originales (VAZQUEZ, P. y otros, 2009; VAZQUEZ, P. y otros, 2011).

4.4. Riesgos por ambientes geomorfológicos

Para ambos períodos seleccionados, 1988-1998 y 1998-2008, los resultados muestran que se genera un incremento de la agricultura diferencial sobre las diversas unidades geomorfológicas de la CrGQ, obtenidos estos a partir de datos estadísticos basados en sensores remotos.

Además, al hacer referencia específica a los indicadores de RCP y RIH, se observa que presentan valores más elevados en ambos parámetros (Tabla 7) en la unidad de *sierras y serranías*. Continúan en el orden de importancia, los valores obtenidos para las *planicies bajas mal drenadas* y las *lomas con divisorias con lagunas*.

Los resultados obtenidos, permiten afirmar que los riesgos están mayormente focalizados en las zonas de *sierras y serranías*, donde sería conveniente elaborar una estrategia de planificación del uso de los recursos naturales, proponiendo la conservación de espacios nativos. Esto conforma un objetivo inaplazable, dado que en este ambiente se encuentran la mayor parte de las nacientes de las vertientes.

Asimismo, se considera prioritario establecer un plan de monitoreo temporal para alcanzar el uso sostenible de los recursos naturales.

Tabla 7. Resultados de RIH y RCP en los ambientes geomorfológicos de la CrQG

IS	Años	Sierras y serranías	Lomas periserranas	Lomas relictuales sin lagunas	Llanuras aluviales	Lomas de divisorias con lagunas	Planicie baja mal drenada
RIH	1988	0,285	0,032	0,030	0,041	0,088	0,100
	1998	0,358	0,038	0,038	0,052	0,111	0,126
	2008	0,395	0,041	0,042	0,057	0,123	0,139
RCP	1988	0,017	0,001	0,001	0,002	0,005	0,006
	1998	0,038	0,004	0,004	0,005	0,012	0,013
	2008	0,386	0,040	0,041	0,055	0,120	0,135

Referencias

IS: indicadores de sustentabilidad; RIH: indicador de riesgo de intervención del hábitat; y RCP: indicador de riesgo de contaminación por plaguicidas.

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados se condicen con lo expresado por M. ALTIERI (1999) quien manifiesta que la agricultura a partir de la revolución verde, trajo aparejado problemas ambientales tales como, contaminación de suelos y aguas por el uso extensivo de agroquímicos, sustitución y simplificación de los ecosistemas nativos con pérdidas de biodiversidad, fragmentación extrema de los ecosistemas, pérdida de suelo, entre otros. Ante esta situación, surge como respuesta a la agudización de los impactos sobre el medio ambiente, el paradigma de la agricultura sustentable, el cual plantea que el logro

de sus objetivos depende de una correcta gestión social, política, económica, tecnológica y ambiental, basadas en valores éticos (ZAHEDI, K. y GUDYNAS, E., 2008).

5. CONCLUSIONES

La información basada en el uso de sensores remotos tiende a ser un instrumento notable para el caso de estudios temporales de cuencas, como la CrGQ, netamente agropecuaria, donde en los últimos 20 años, se puede apreciar que la agricultura aumenta un 37,7%, en función del reemplazo de la ganadería.

El actual modelo agroproductivo de la cuenca, demanda la aplicación sostenida de plaguicidas, generalmente de segunda generación, de baja a moderada persistencia. Esta nueva modalidad productiva permite ampliar la superficie real a sembrar, incrementando la cantidad de productos fitosanitarios aplicada por unidad de superficie en el año. Esta nueva técnica genera además un impacto inmediato sobre la flora nativa, la cual es reemplazada por monocultivos y pastoreo. Los resultados finales obtenidos tanto para el indicador RIH como para el indicador de RCP revelan que, en el primer período estudiado, las consecuencias de las transformaciones agroproductivas son más relevantes que en el segundo. Esto se debe a que el proceso de agriculturización ha sido mucho más pronunciado entre 1988 y 1998.

Finalmente, se hace necesario el logro de un manejo tendiente a la sustentabilidad de la producción agropecuaria, donde se procure minimizar el impacto de las técnicas agrícolas sobre la flora nativa, y asimismo disminuir la contaminación por pesticidas sobre suelos, aguas superficiales y subterráneas, y minimice los riesgos sobre la salud humana (especialmente el caso de los operadores). Para esto, es necesario que los gobiernos, productores e instituciones referentes adviertan la importancia de no perturbar sectores que permanecen en su estado natural, tales como manantiales, bordes de alambrados, de caminos, de arroyos y lagunas, como también los parches naturales del sector de sierras con afloramientos rocosos, entre otros, especialmente en este caso donde el ambiente geomorfológico de *sierras y serranías* que presenta el mayor riesgo de RCP y RIH. Preservar estos sectores es fundamental y está dentro de las posibilidades ante las amenazas que impone el mercado actual que avanza sobre los pastizales pampeanos, basándose en las grandes ventajas comparativas que presenta la región.

Ante todo lo mencionado, y la creciente preocupación por un desarrollo sustentable, se hace necesario la aplicación de nuevas experiencias, tal es el caso de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), las cuales constituyen una herramienta tendiente a la sustentabilidad de las explotaciones agropecuarias (OEA, 2004; ANDREANI, P., 2008). Actualmente, las posibilidades de certificación de este tipo de prácticas, plantean un desafío para los productores rurales y la comunidad científica, promoviendo nuevas modalidades agroproductivas, con implicancias notorias respecto de la preservación de la biodiversidad con la disminución de RIH, además de una notoria disminución de la contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas, riesgos en la salud humana con la reducción de RCP.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALPERÍN, M.; BORGES, V.; y SARANDÓN, R. (2002). «Caracterización Espacial de los Tipos de Cobertura de Suelo usando Técnicas Geoestadísticas a partir de Información Satelital», *Revista de la Facultad de Agronomía*, 105 (1), pp. 40-51.
- ALTIERI, M. (1999). Agricultura tradicional y la conservación de la biodiversidad. En: MATTEUCCI, SOLBRIG, MORELLO Y HALFFTER (eds.). *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. EUDEBA, Col. C.E.A. 24. Cap 5; 71-83.
- ALTIERI, M. (2002). Los impactos ecológicos de los cultivos transgénicos y las razones por la que la biotecnología agrícola es incompatible con una agricultura sostenible. En: Sarandón (ed.). *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. Cap. 11; 223-247. E.C.A.
- ANDREANI, P. (2008). «Mercado del complejo soja & Análisis de la competitividad de los países exportadores», Programa de inserción Agrícola, Apoyo a los procesos de apertura e integración al comercio internacional. ATN/ME-9565-RG BID-FOMIN.
- ARMAND, M. (1995). *Télétection, urbanisme et aménagement*. Toulouse: Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale (GDTA).
- ATLAS AMBIENTAL DE BUENOS AIRES, <http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar>. Consulta realizada el 17 de marzo de 2007.
- BAEZA, S.; PARUELO, J. y ALTESOR, A. (2006). «Caracterización funcional de la vegetación del Uruguay mediante el uso de sensores remotos», *Interciencia*, v. 31, n. 5, pp. 382-388.
- BILENCA, D. y MIÑARRO, F. (2004). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- BOLGER, D.; ALBERTS, A.; SAUVAJOT, R.; POTENZA, P.; MCCALVIN, C.; TRAN, D.; MAZZONI, S. y SOULÉ, M. (1997). «Response of rodents to habitat fragmentation in coastal Southern California». *Ecological Applications* 7; 552-563.
- CABRERA, A. y WILLINK, A. (1973). *Biogeografía de América Latina*. Washington, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- CANEVARI, P. y FERNÁNDEZ BALBOA, C. (2003). *100 Mamíferos argentinos*. Buenos Aires, Editorial Albatros, pp. 160.
- CAMPO DE FERRERAS, A. y PICCOLO, M. (2002). Hidroquímica de la cuenca del arroyo Pescado Castigado. *Actas III Jornadas Nacionales de Geografía Física.: 97-103. Santa Fe*.
- CARMONA, F. (2009). «Análisis del curso inferior del Río Quequén Grande a través de imágenes de satélite». Licenciatura en Tecnología Ambiental, Departamento de Ciencias Físicas y Ambientales, Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tesis de Grado.
- CARBONE, M.; PICCOLO, M. y SCIAN, B. (2004). «Análisis de los períodos secos y húmedos en la cuenca del arroyo Claromecó, Argentina», *Papeles de Geografía*, n. 40, pp. 25-35.
- CHANDER, G. y MARKHAM, B. (2003). «Revised Landsat-5 TM Radiometric Calibration Procedures and Postcalibration Dynamic Ranges», *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, v. 41, n. 11, pp. 2674-2677.
- CHANDER, G.; MARKHAM, B. y BARSÍ, J. (2007). «Revised Landsat-5 Thematic Mapper Radiometric Calibration», *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, v. 4, n. 3, pp. 490-494.
- CHUVIECO, E. (2007). *Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio*. Barcelona, Editorial Ariel Ciencia.
- COX, G. Y ATKINS, M. (1979). *Agricultural Ecology*. W.H. Freeman, San Francisco.
- FRANGI, J. (1975). *Sinopsis de las comunidades vegetales y el medio de las sierras de Tandil (provincia de Buenos Aires)*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 4; 297-318.

- FRANGI, J. y BARRERA, M. (1996). Biodiversidad y dinámica de pastizales en la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires, Argentina. pp.: 133-164 En: *Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina*. G. SARMIENTO, CABIDO M (editores), CYTED, CIELAT, pp. 318.
- FERRARO, D. y PIMENTEL, D. (2000). «Pesticide use in agroecosystems: a review of its effects on the structure and functions of soil organisms». *Pesticides, People and Nature* 2:79-91.
- FLORES, C. y SARANDÓN, S. (2002/2003). «¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agricultura en la Región Pampeana Argentina». *Revista de la Facultad de Agronomía*, 105 (1): 52-67. La Plata
- FRANK, F. (2007). Impacto agro-ecológico del uso de la tierra a diferentes escalas en la región pampeana argentina. Tesis de Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce. pp. 164.
- GALLIARI, C. y GOIN, F. (1993). Conservación de la biodiversidad en la Argentina: el caso de los mamíferos. En: *Elementos de Política Ambiental*. GOIN F. y GOIN R. (Editores). Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. pp. 367-400.
- GHERSA, C. y GHERSA, M. (1991). «Cambios Ecológicos en los Agroecosistemas de la Pampa Ondulada. Efectos de la Introducción de la Soja». *Ciencia e Investigación* 5:182-188.
- GHERSA, C. y LEÓN, R. (1999). «Successional changes in agroecosystems of the rolling pampa». pp. 487-502 in L. R. Walker, editor. *Ecosystems of the World. Ecosystems of disturbed ground*. Elsevier.
- HALL, A.; REBELLA, C.; GHERSA, C. y CULOT, P. (1992). Filed-Crop Systems of the Pampas. pp. 413-449 in C. J. Pearson, editor. *Ecosystems of the World*. Elsevier, The Netherlands.
- KRUSE, E. (1993). El agua subterránea y los procesos fluviales en la región centro oriental de la provincia de Buenos Aires. *CIC*. 15; 13-31. La Plata.
- KRUSE, E.; ROJO, A. y LAURENCENA, P. (1993). Aspectos geohidrológicos de la zona sur de Mar del Plata (Buenos Aires). VI: 216-221. Mendoza.
- KRUSE, E.; DELUCHI, M.; VARELA, L. Y LAURENCENA, P. (1997). Aspectos hidrológicos de la zona sur de Mar del Plata (Buenos Aires). *Actas XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, VI: 216-221. Mendoza.
- LASTRA, G.; PEREYRA, M.; MARINO, B. y THOMAS, L. (2008). «Análisis del uso del agua en la Cuenca del río Quequén Grande», en *Contribuciones Científicas, Congreso Nacional de Geografía*, 69 Semana de Geografía. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, pp. 197-212.
- LEÓN, R., RUSCH, G. y OESTERHELD, M. (1984). «Los pastizales pampeanos, impacto agropecuario». *Phytocoenología* 12(2/3): 201-218.
- MARTÍNEZ, D.; MASSONE, H.; MARTÍNEZ, G.; FERRANTE, A.; TERUGGI, L. y FARENGA, M. (2004) «Hidroquímica y flujo subterráneo en la Cuenca del río Quequén, Provincia de Buenos Aires, Argentina», en XXXIII Congreso Internacional de Hidrogeología. Zacatecas, Actas del Congreso. Zacatecas AIH-ALHSUD, pp. 18-23.
- MARTÍNEZ G (2007). Mapeo geomorfológico con imágenes Landsat 7 y Radarsat 1 en la cuenca del río Quequén Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina, en XII Congreso de la Asociación Española de Teledetección. Mar del Plata, Actas del Congreso.
- MATSON, P.; PARTON, W.; POWER, A. y SWIFT, M. (1997). «Agricultural Intensification and Ecosystem Properties». *Science* 277:504-509.
- MORELLO, J. y SOLBRIG, O. (1997). *Argentina granero del mundo: hasta cuándo? La degradación del sistema agroproductivo de la pampa húmeda y sugerencias para su recuperación*. CEA, UBA, Harvard University, INTA, Bs. As. pp. 280.

- MORELLO, J.; BUZAI, G.; BAXENDALE, C.; RODRÍGUEZ, A.; MATTEUCCI, S.; GODAGNONE, R. y CASAS, R. (2000). «Urbanization and the consumption of fertile land and other ecological changes: the case of Buenos Aires. *Environment & Urbanization*» 12 (2): 119-131.
- PARODI, L. (1947). «La estepa pampeana. La vegetación de la República Argentina. Geografía de la República Argentina». *An. Sociedad Argentina Estudios Geográficos* 8; 143-207.
- OEA (2004). *Las Buenas Prácticas Agrícolas*. Santiago de Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- PARUELO, J.; GUERSCHMAN, J.; BALDI, G. y DI BELLA, C. (2004). «La estimación de la superficie agrícola; antecedentes y una propuesta metodológica», *Interciencia*, n. 29, pp. 421-427.
- PARUELO, J., GUERSCHMAN, J. y VERÓN, S. (2005). «Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo», *CienciaHoy*, vol. 15, N° 87.
- PICCOLO, M. y PERILLO, G. (1997). «Geomorfología e hidrografía de los estuarios». *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros*. N° 1. pp. 133-161.
- PIMENTEL, D. (1992). Ecological effects of pesticides of Non-Target species in terrestrial ecosystems. pp. 171-190 in R. G. Tardiff, editor. *Methods to Assess Adverse Effects of Pesticides on Non-target Organisms*. John Wiley & Sons, New York.
- PIMENTEL, D.; McLAUGHLIN, L.; ZEPP, A.; LAKITAN, B.; KRAUS, T.; KLEINMAN, P.; VANCINI, F.; ROACH, W.; GRAAP, E.; KEETON, W. y SELIG, G. (1991). Environmental and economic effects of reducing pesticide use. In: Pimentel, D. (Ed.). *Handbook of Pest Management in Agriculture*, 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL., pp. 679-718
- RABINOVICH, J. y TORRES, F. (2004). Caracterización de los síndromes de sostenibilidad del desarrollo: El caso de Argentina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Documento LC/L.2155-P. Santiago, Chile, pp. 97.
- SALA, J. (1975). «Recursos hídricos», en *Relatorio del Congreso Geológico Argentino*. pp. 169-193.
- SARANDÓN, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En: Sarandón (ed.). *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. Cap 20; 393-414. E.C.A. Argentina.
- SATORRE, E. (2001). Production Systems in the Argentine Pampas and their Ecological Impact. pp. 81-102 in O. Solbrig, R. Paalberg, and F. Di 120 Castri, editors. *Globalization and the Rural Environment*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- SAGyP-INTA (1989). Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires; Proyecto PNUD Argentina 85/019. Buenos Aires, Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca - Instituto de Tecnología Agropecuaria.
- SOBRINO, J. (2000). *Teledetección*. Valencia, Universidad de Valencia.
- SCHROEDER, T.; COHEN, W.; SONG, C.; CANTY, M. y YANG, Z. (2006). «Radiometric correction of multi-temporal Landsat data for characterization of early successional forest patterns in western Oregon», *Remote Sensing of Environment*, n. 103, pp. 16-26.
- SORIANO, A. y AGUIAR, M. (1998). «Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas». *Ciencia e Investigación* 50; 63-73.
- SORIANO, A.; LEÓN, R.; SALA, O.; LAVADO, R.; DEREGIBUS, V.; CAHUÉPÉ, M.; SCAGLIA, O.; VELÁZQUEZ, C. y LEMCOFF, J. (1991). Río de la Plata grasslands. pp. 367-407 in RT Coupland, editor. *Ecosystems of the world 8A. Natural grasslands. Introduction and western hemisphere*. New York, Elsevier.
- SOUDANI, K.; FRANCOIS, C.; LE MAIRE, G.; LE DANTEC, V. y DUFRÈNE, E. (2006). «Comparative analysis of IKONOS, SPOT, and ETM+ data for leaf area index estimation in temperate coniferous, and deciduous forest stands», *Remote Sensing of Environment*, n. 102, pp. 161-175.
- SWIFT, M. y ANDERSON, J. (1993). *Biodiversity and ecosystem function in agricultural systems*. Springer-Verlag, Berlin.

- TERUGGI, L.; MARTÍNEZ, G.; BILLI, P. Y PRECISO, E. (2004). «Geomorphologic units and sediment transport in a very low relief basin: Río Quequén Grande, Argentina», *Geomorphological Processes and Human Impacts in River Basins. Proceedings of the International Conference held at Solsona, Catalonia, Spain, May 2004*, IAHS Publ. 299, pp. 154-160.
- VARELA, L. y TERUGGI, L. (2002). Caracterización hidrológica de la cuenca del río Quequén Grande, Provincia de Buenos Aires, en Teruggi, LB (ed.): *Manejo integral de cuencas hidrográficas y planificación territorial*. Mar del Plata, Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, FCEyN, UNMDP, pp. 19-29.
- VAZQUEZ, P. (2004). Comparación temporal de dos modalidades de producción en una estancia del sudeste pampeano (Tandil, Argentina). Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Humanas. UNCPBA. Tandil.
- VAZQUEZ, P. y RIVAS, R. (2009). «Transferencia de Información Basada en Sensores Remotos para la Toma de Decisiones de Usuarios No Expertos». *Revista Ciencia*. Vol.4, N° 8; 49-59. Universidad de Catamarca.
- VAZQUEZ, P.; KRISTENSEN, M. y GIARRATANO, M. (2009). Loss of remnant biological corridors in the pampas environment due to changes in agricultural practices (Tandil, Buenos Aires, Argentina). *Diversitas OSC2 Biodiversity and Society. Understanding connections, adapting to change*. Cape Town, South Africa.
- VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2010a). «Cambios agroproductivos y problemas ambientales en la Cuenca del río Quequén Grande (Provincia de Buenos Aires, Argentina)». *Revista Geografía*, publicada pela Associação de Geografia Teórica. En prensa.
- VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2010b). «Análisis comparativo de los cambios en el uso del tierra (1988-2008) por ambientes geomorfológicos en la Cuenca del río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires) mediante sensores remotos». En: María Elizabeth Carbone, Walter Daniel Melo, Guillermo Raúl Ángeles (Editores). *Tecnologías de Información Geográficas del Sur Argentino*. Capítulo 2; 15-31.
- VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2010c). «Implicancias ambientales de las transformaciones agro-productivas en la Cuenca del río Quequén Grande» (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *En Actas X Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea*. ALHSUD núm 45. Caracas. Venezuela.
- VAZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2011). «Aplicación de sensores remotos al estudio de los cambios en el uso de la tierra y su incidencia sobre el hábitat, en la cuenca del río Quequén Grande» (Provincia Buenos Aires, Argentina), *Revista Geografía en Cuestión*. En prensa.
- VAZQUEZ, P.; ZULAICA, L. y SACIDO, M. (2011). Loss of patches and biological corridors in southern Pampa (Tandil County, Buenos Aires Province, Argentina). *En Actas IX International Rangeland Congress. Diverse Rangelands for a Sustainable Society*. Rosario. pp. 171.
- VILLAMIL, C.; DELUCCHI, G. y LONG, M. (1996). Cincuenta especies prioritarias para su conservación en la provincia de Buenos Aires. *XXV Jornadas Argentinas de Botánica, Mendoza, Noviembre de 1996*.
- VIGLIZZO, E. (1994). «The response of low-input agricultural systems to environmental variability: a theoretical approach». *Agricultural Systems* 44:1-17.
- VIGLIZZO, E.; ROBERTO, Z.; LETORA, F.; LOPEZ GAY, E. y BERNARDOS, J. (1997). «Climate and land-use. Change in field-crop ecosystems of Argentina». *Agric. Ecosys. Environ.* 66:61-70.
- VIGLIZZO, E.; PORDOMINGO, A.; CASTRO, M. y LÉTORA, F. (2002). «La sustentabilidad ambiental de la agricultura pampeana ¿oportunidad o pesadilla?» *Ciencia Hoy* 12 (68): 38-51.
- VITTA, J.; TUESC, D. Y PURICELLI, E. (2004). «Widespread use of glyphosate tolerant soybean and weed community richness in Argentina». *Agriculture, Ecosystems & Environment* 103, pp. 621-624.

- WCED. (1987). *Our common future*. Oxford University Press, Oxford.
- WILSON, C. y TISDELL, C. (2001). «Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs». *Ecological Economics* 39:449-462.
- WILCOX, B. (1980). Insular ecology and conservation. pp. 95-117 En: *Conservation Biology: an Evolutionary-Ecological Perspective* (eds. ME Soulé y BA Wilcox). Sinauer Associates, Sunderland, MA
- ZAHEDI, K. y GUDYNAS, E. (2008). Ética y desarrollo sostenible. América Latina frente al debate internacional. En: Gottsbacher y Lucatello (comp.) *Reflexiones sobre la ética y la cooperación internacional para el desarrollo: los retos del siglo XXI*. Instituto Mora, México, DF. pp. 273–292.

RELACIÓN ENTRE CONDICIONES HABITACIONALES Y MORTALIDAD INFANTIL EN LA PROVINCIA DEL CHACO (ARGENTINA). DETERMINACIÓN DE DIFERENTES ESCENARIOS POSIBLES

BLANCA ELIZABETH PONCE* Y MARÍA ALEJANDRA FANTÍN, **

Recibido: 17-02-2012. Aceptado: 09-05-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 147-168].

PALABRAS CLAVE: Cluster, componentes principales, mortalidad infantil, condiciones socioeconómicas, condiciones habitacionales, vivienda, Chaco.

KEYWORDS: Cluster, principal components, infant mortality, socioeconomic conditions, housing conditions, housing, Chaco.

MOTS-CLÉS: Cluster, composantes principales, la mortalité infantile, les conditions socio-économiques, conditions de logement, le logement, Chaco.

RESUMEN

Las condiciones de la vivienda han sido reconocidas como una de las principales determinantes sociales de la salud humana. Las deficiencias en la vivienda y el saneamiento constituyen un determinante reiterado del exceso de mortalidad y una característica sistemáticamente vinculada a los niveles de pobreza, el rezago socioeconómico y la inequidad territorial en América Latina y el Caribe.

El presente trabajo tiene como objetivo obtener una clasificación de las áreas programáticas de la provincia del Chaco en función de sus características habitacionales y niveles de mortalidad infantil; mediante el análisis de componentes principales y el análisis de cluster.

La provincia del Chaco, se sitúa en el noreste de la República Argentina e integra la región del Norte Grande Argentino. Geopolíticamente pertenece a un área periférica, con una débil y estacionaria economía, ubicándose entre las provincias más deficitarias.

ABSTRACT

The housing conditions have been recognized as one of major social determinants of health. The deficiencies in housing and sanitation are a major determinant of excess mortality repeatedly and consistently feature linked to the levels of poverty, socio-economic backwardness and territorial inequality in Latin America and the Caribbean.

The present work aims to obtain a classification of the program areas of the province of Chaco in terms of housing characteristics and levels of child mortality by principal component analysis and cluster analysis.

*. Instituto de Investigaciones Geohistóricas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). blancae_ponce@yahoo.com.ar

** . Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) afantin@bib.unne.edu.ar

The Chaco province, is located in northeastern part of Argentina and integrates the Big North region of Argentina. Geopolitically, is part of a peripheral area, with a weak and stationary economy and is among the most deficient provinces of Argentina.

RESUMÉ

Les conditions de logement ont été reconnus comme une des principaux déterminants sociaux de la santé humain. Les déficiences A logement et d'assainissement sont un déterminant du excé de mortalité et une caractéristique systématique liée des niveaux de pauvreté, le retard socio-économique et les inégalités territoriales en Amérique latine et Le Caraïbe.

Le présent travail á comment objectif obtenir une classification des activités de la province du Chacó en fonction de ses caractéristique du logement et des niveaux de mortalité infantile moyennant l'analyse en composantes principaux et l'analyse de cluster.

La province du Chaco, située dans le nord de l'Argentine et intègre la région du Grand Nord de l'Argentine. Géopolitiquement partie d'une zone périphérique, avec une faible et une stationnaire économie, se trouve parmi les provinces très déficitaire.

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones de la vivienda han sido reconocidas como una de las principales determinantes sociales de la salud humana. «Las deficiencias en la vivienda y el saneamiento constituyen un determinante reiterado del exceso de mortalidad y una característica sistemáticamente vinculada a los niveles de pobreza, el rezago socioeconómico y la inequidad territorial en América Latina y el Caribe» (OPS, 1998:232).

El reconocimiento de los efectos que las malas condiciones de vivienda tienen en la salud no es reciente. Para los higienistas de los siglos XVIII y XIX las enfermedades se producían principalmente por las condiciones sociales que afectaban a la población, en el inicio de la revolución industrial. En 1790 Johann Peter Frank en su discurso *La miseria del pueblo, madre de enfermedades* realizado en la Universidad de Pavia especifica que las clases sociales enferman de manera diferente según sus condiciones de vida (FRANK, J. P. 1941). En 1842 E. CHADWICK y su obra *Report on the sanitary condition of the labouring population of Great Britain* muestra estadísticamente el impacto que tiene sobre la salud el deteriorado medio urbano británico y aboga por una intervención de los poderes públicos en el saneamiento de las ciudades. (CHADWICK, E. 1965)

Las condiciones de la vivienda pueden considerarse factores de riesgo o por el contrario agentes de la salud de los residentes, según el grado de conciencia, voluntad y los recursos del hombre que la ubica, diseña, construye y habita. La vivienda influye favorablemente en los procesos restauradores de la salud e incentiva la actividad creadora y el aprendizaje, cuando sus espacios funcionales reúnen las condiciones apropiadas de facilitación para los que fueron diseñados y cuando la conducta humana los utiliza inteligentemente. (OMS-OPS, 2000)

Según C. ARRIAGADA LUCO (2003), existen ciertos componentes de la habitabilidad de la vivienda que incrementan la probabilidad de contraer algunas enfermedades, especialmente en los más pequeños. Si bien esa relación está mediatizada por un conjunto de determinantes próximos del nivel de salud (nivel de instrucción de la madre, residencia rural, uso de servicios cercanos, programas de salud locales), se identifican tres relaciones de causalidad que vinculan alojamiento y salud. Primero, la ausencia de servicios de agua potable se asocia a la mayor incidencia de diarreas en menores de edad, lo que puede incrementar los niveles de desnutrición; segundo, la disponibilidad de un sistema higiénico de eliminación de excretas (alcantarillados y fosas sépticas), disminuye la incidencia de parásitos intestinales y enfermedades como la tifoidea y hepatitis; y tercero, las viviendas de material precario y/o afectadas por el hacinamiento, se relacionan con un mayor riesgo de enfermedades respiratorias.

Por su parte la OMS (1990) reconoce seis principios o reglas fundamentales en la relación entre las características de la vivienda y la salud humana:

1. Protección contra las enfermedades transmisibles.
2. Protección contra los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas.
3. Reducción al mínimo de los factores de estrés psicológico y social.
4. Mejora del entorno habitacional.
5. Uso adecuado de la vivienda.
6. Protección de poblaciones especialmente expuestas.

Dentro de este marco el presente trabajo tiene como objetivo obtener una clasificación de las áreas programáticas de la provincia del Chaco¹ (Mapa 1; Tabla 1) en función de sus características habitacionales y niveles de mortalidad infantil, mediante el análisis de componentes principales y el análisis de cluster.

1.1. *Referencias generales del espacio estudiado*

La provincia del Chaco situada en el nordeste de la República Argentina² integra junto a Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca, Formosa, Corrientes y Misiones la región del Norte Grande Argentino³.

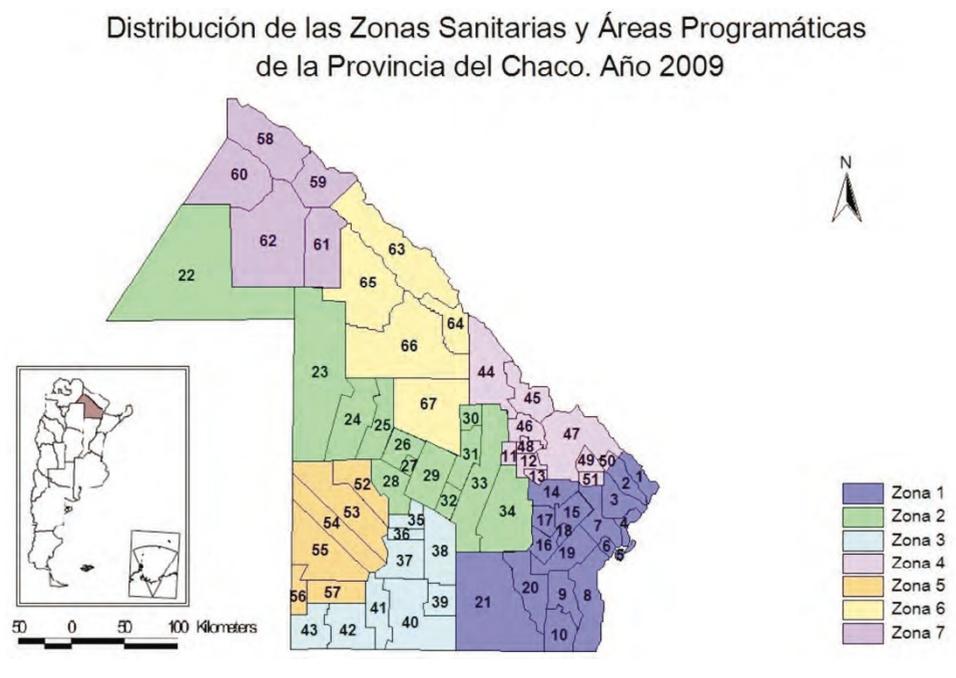
Se trata de un espacio con una superficie de 99.633 km² y una población que en el

1. El Ministerio de Salud Pública de la Provincia del Chaco, a modo de organización, divide el territorio provincial en siete áreas geográficas denominadas *Zonas Sanitarias*. A su vez estas unidades se encuentran, subdivididas en 67 *Áreas Programáticas*, es decir las áreas de influencia de los centros de salud y hospitales que constituyen las unidades de análisis de la presente investigación

2. Se extiende entre los 24° 07' y los 28° 02' de latitud sur y los 58° 22' y los 63° 26' de longitud oeste.

3. La Región Norte Grande Argentino es una de las cuatro regiones creadas por tratados interprovinciales para la integración regional de las provincias argentinas en base al artículo 124 de la Constitución Nacional

Mapa 1. Zonas sanitarias y áreas programáticas del Chaco



Fuente: DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL CHACO (2009). Elaboración Propia.

año 2010 registró 1.053.466 habitantes lo que determina una densidad de 10,6 hab./km².

Con respecto a la división administrativa, la provincia se divide en veinticinco departamentos, siendo la ciudad de Resistencia⁴ su capital.

Se trata de una provincia «joven» creada posteriormente de la Organización del Estado Nacional⁵, cuya economía se apoya principalmente en el sector agrícola.

Geopolíticamente pertenece a un área periférica, con una débil y estacionaria economía, y con indicadores sociales y económicos que la ubican entre las provincias más deficitarias de la Argentina.

De acuerdo con la información censal, su población ha registrado un crecimiento continuo. En el año 1914 contaba con 46.274 habitantes, cifra que se había multiplicado aproximadamente en diez veces su tamaño en el año 1947, alcanzado los

4. Resistencia representa el 37% de la población provincial.

5. El Chaco fue declarado Provincia por la Ley N.º 14.037 del 8 de agosto de 1951.

Tabla 1. Zonas sanitarias y áreas programáticas de la provincia del Chaco

<i>Zona 1</i>	28-Campo Largo	48-Ciervo Petiso
1-Puerto Bermejo	29-Sáenz Peña	49-Pampa Almirón
2-General Vedia	30-El Palmar	50-Selva Río de Oro
3-La Leonesa	31-Quitilípi	51-La Eduvigis
4-Las Palmas	32-Colonia Aborigen	
5-Isla del Cerrito	33-Machagai	<i>Zona 5</i>
6-Colonia Benítez	34-Pcia. de la Plaza	52-Corzuela
7-Margarita Belén		53-Las Breñas
8-Capital	<i>Zona 3</i>	54-Charata
9-Colonia Baranda	35-La Tigra	55-General Pinedo
10-Basail	36-La Clotilde	56-Gancedo
14-Colonia Elisa	37-San Bernardo	57-Hermoso Campo
15-La Verde	38-Villa Berthet	
16-Lapachito	39-Samuhu	<i>Zona 6</i>
17- La Escondida	40-Villa Ángela	63-El Espinillo
18-Makallé	41-Coronel Du Graty	64-Villa Río Bermejito
19-Puerto Tirol	42-Santa Silvina	65-Miraflores
20-Cote Lai	43-Chorotis	66-Castelli
21-Charadai		67-Tres Isletas
	<i>Zona 4</i>	
<i>Zona 2</i>	11-Las Garcitas	<i>Zona 7</i>
22-Taco Pozo	12-Colonia Unidas	58-El Sauzalito
23-Los Frentones	13-Capitán Solari	59-El sauzal
24-Pampa del Infierno	44-Pampa del Indio	60-Ccia. Frías
25-Cción. del Bermejo	45-Pcia. Roca	61-Nueva Pompeya
26-Avía Terai	46-Laguna Limpia	62-La Esperanza
27-Napenay	47-General San Martín	

Fuente: DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL CHACO (2009). Elaboración Propia.

430.555 habitantes. Este importante crecimiento responde al auge de la explotación del tanino y la expansión del área sembrada por algodón. Con la finalización de la expansión algodonera y la posterior crisis de la actividad, comienza a notarse una disminución en el ritmo de crecimiento, ya que entre los años 1960 y 1970 hubo un incremento de 4%.

En el año 1980 se vuelve a producir un crecimiento considerable de la población (24% con respecto al censo anterior), observándose a partir de ese momento un crecimiento continuo, alcanzando la cifra de 1.053.466 habitantes en el año 2010, con una densidad de 10,6 hab./km².

Por otra parte, la población urbana también ha experimentado una evolución constante. Según los datos censales, en 1914 la población urbana representaba apenas el 23%, cifra que ascendía al 38% en el año 1960. A partir de la década del ochenta, comienza a observarse un predominio de población urbana en la provincia (61%), situación que se acentúa en el 2001, donde el 79% de la población provincial vivía en ciudades.

Con respecto a la estructura por edad de la población de la provincia del Chaco se destaca una elevada presencia de jóvenes menores de 15 años (34,3%), esta proporción supera en más de 6 puntos porcentuales a los datos nacionales (27,7%). Contrariamente la población de 65 años y más representa el 6,1%, siendo inferior a la del país (9,7%). Esta baja presencia de ancianos puede deberse, en primer lugar, a los movimientos migratorios ocurridos en las décadas de 1960 y 1970, que implicaron el desplazamiento de la población por entonces de edad económicamente activa hacia centros urbanos de mediano y gran tamaño y, en segundo lugar, a la baja esperanza de vida de la población provincial. (RAMÍREZ, L., 2006).

1.2. Fuentes y variables

Las condiciones de la vivienda permiten, por un lado, estratificar socioeconómicamente a una población, dado que representan una «traducción» del ingreso en las condiciones materiales que posee y por otro, constituye un espacio determinante y moderador de la salud y el bienestar de sus habitantes⁶. (INFANTE C. y otro, 1994). En condiciones ideales, reducen al mínimo las probabilidades de enfermedad, de lesión, contribuyendo al bienestar físico, mental y social mientras que las malas condiciones de la higiene y el hacinamiento en viviendas inadecuadas, aumentan el riesgo de enfermedad y muerte, especialmente, de los menores de un año.

6. «Las características de la vivienda adquieren significados distintos según el aspecto de salud que interesa. Por un lado, en relación sobre todo a enfermedades infecciosas, forman parte del conjunto de factores que tienen que ver con la exposición a la enfermedad. En este sentido se consideran, habitualmente, aspectos de higiene, hacinamiento, disponibilidad de agua potable y de drenaje, material del piso, etcétera; en relación a trastornos mentales, aspectos como la promiscuidad se vuelven importantes; con respecto a las lesiones accidentales, se destacan las características estructurales de la cocina, las escaleras, etcétera». (INFANTE, C. y otro, 1994; 368)

Para el análisis de las características de la vivienda se utilizaron los datos correspondientes al Censo Nacional de Población, Hogar y Vivienda del año 2001 del cual se seleccionaron variables habitacionales directamente relacionadas con las condiciones de salud, como ser: tipo de vivienda, material predominante en los pisos y paredes, combustible utilizado para cocinar, conexión de agua en la vivienda. (Tabla 2)

La variable tipo de vivienda tiene la potencialidad de permitir reconocer indirectamente viviendas con algún tipo de deficiencia, además de aportar información útil para el cálculo del déficit habitacional, en sus dimensiones cuantitativa y cualitativa. Por su parte, el indicador viviendas deficitarias, variable que muestra la situación general derivada de la combinación de variables como: abastecimiento de agua, servicio sanitario y material predominante en los pisos. (FANTÍN, A., 1999).

Otra de las variables seleccionada para examinar la dimensión habitacional fue el material predominante en los pisos, considerándose a los hogares con pisos de tierra. El piso de tierra, además de ser un indicador de las pobres condiciones socioeconómicas de los hogares, representa un peligro para la salud, especialmente de los infantes, por la exposición a las condiciones de insalubridad. (FANTÍN, A., 1999)

Tabla 2. Selección de variables e indicadores

	<i>Variable</i>	<i>Indicador</i>
<i>Características Habitacionales</i>	Tipo de vivienda	Viviendas deficitarias
	Material predominante en los pisos	Hogares con pisos de tierra
	Material predominante en las paredes externas	Hogares con paredes de adobe, madera, chapa de metal o chapa de cartón (AMCHMC)
	Provisión de agua en la vivienda	Hogares sin agua en la vivienda y Terreno.
	Combustible utilizado para cocinar	Hogares que utilizan como combustible para cocinar leña o carbón.
	<i>Características de la Mortalidad Infantil</i>	Mortalidad Infantil
Tasa de Mortalidad Neonatal		
Tasa de Mortalidad Postneonatal		

Fuente: Elaboración Propia.

En relación al material predominante en las paredes externas, se utilizó como indicador a los *hogares con paredes de adobe, madera, chapa de metal o chapa de cartón*. La OPS (2000), considera que las viviendas húmedas pueden contener agentes virales o bacterianos, así como también ácaros del polvo doméstico, causante de problemas respiratorios, particularmente sibilancias. La humedad también favorece el crecimiento de mohos, conocidos desde hace mucho tiempo como origen de alérgenos respiratorios. Del mismo modo, se cree que contribuye al desarrollo de reumatismo y artritis. Por su parte, la enfermedad de Chagas, muestra una fuerte asociación con la calidad de la vivienda. Esta enfermedad, transmitida por insectos que habitan y crecen en las grietas de las paredes de adobe o madera, afectan alrededor de 18 millones de personas en América Latina.

Para el estudio de la variable provisión de agua en la vivienda, se empleó el indicador *hogares sin conexión de agua en la vivienda y terreno*. De acuerdo con investigaciones realizadas por la OPS (1998), agua salubre en cantidad suficiente y saneamiento básico son factores decisivos para mantener un ambiente saludable. El efecto negativo que produce la falta de estos servicios públicos sobre la salud se refleja en la presentación de enfermedades relacionadas con el agua, como son la diarrea y los problemas de nutrición.

En nuestro país, más precisamente en la región del nordeste donde se sitúa la provincia del Chaco, la población se ha visto afectada en los últimos tiempos por la presencia de enfermedades de incidencia creciente, tales como el dengue y dengue hemorrágico. Esta situación, se agrava aún más, en determinados sectores de la provincia, donde los problemas de abastecimiento de agua obligan a las personas a guardar agua en recipientes en el hogar, lo cual contribuye en gran medida a aumentar la densidad vectorial y favorecen la transmisión.

Finalmente, se consideró el combustible utilizado para cocinar, más precisamente a los *hogares que utilizan como combustible para cocinar leña o carbón*. Según la OPS (2000), la combustión doméstica de combustible de biomasa, carbón y queroseno en las comunidades pobres puede causar una contaminación del aire extraordinaria en los espacios cerrados y, supone un gran riesgo para las personas que están expuestas a él, llegando a adquirir enfermedades respiratorias agudas, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón, quemaduras, entre otros.

Con respecto al estudio de la variable mortalidad infantil, se utilizaron como principal fuente de información los Anuarios de Estadísticas Vitales, elaborados por la Dirección de Estadísticas Sanitarias del Ministerio de Salud Pública del Chaco, de los cuales se extrajo los datos necesarios para calcular las Tasas de Mortalidad Infantil y sus componentes, la Tasa de Mortalidad Neonatal y Postneonatal. En esta ocasión, se optó por trabajar con el promedio de los años 2000, 2001 y 2002, elección que permitió tener un mayor número de casos y ponderar posibles situaciones extraordinarias.

La expresión de *mortalidad infantil* tiene en demografía el significado de las defunciones de los niños menores de un año. Se trata de una de las variables más reveladoras tanto del estado de salud como del nivel de vida de la población de una determinada área geográfica, de ahí surge la importancia de su estudio.

Para C. VALENZUELA DE MARI (1992), en la provincia del Chaco, el problema de mortalidad infantil se presenta como un problema rural, es decir, que tiene una relación directa con la población rural analfabeta, que habita en viviendas precarias y pequeñas construidas con materiales de baja calidad; población que registra un alto índice de masculinidad y una alta tasa de fecundidad e integra hogares considerados con necesidades básicas insatisfechas. También se asocia a la condición de inactiva/o por cuidado del hogar o por desempleo, a la condición de activo como familiar que trabaja sin remuneración y al uso del suelo en las explotaciones agropecuarias para actividades agrícolas.

No obstante, las defunciones infantiles no deben asociarse únicamente al ámbito rural, ya que en las zonas urbanizadas, pueden encontrarse espacios con características muy diferentes entre sí, desde el punto de vista de las condiciones ambientales y de la distribución de los servicios esenciales, la calidad de la vivienda y la capacidad de subsistencia de los hogares y, en consecuencia, la distribución de este indicador seguirá un modelo altamente relacionado con dichas características. (FANTÍN A., 1997).

Podemos identificar dos componentes en la mortalidad infantil: la mortalidad neonatal y la postneonatal.

A la *mortalidad neonatal* (defunciones ocurridas entre el nacimiento y los 28 días de vida), se la vincula con los factores endógenos (hereditarios o asociados al nacimiento) e implican para su superación la acción directa de la atención médico-sanitaria sobre el recién nacido y la acción preventiva sobre las madres antes y después del nacimiento. Mientras que, a la *mortalidad postneonatal* (defunciones ocurridas entre los 28 días y el año de vida), se la relaciona con la influencia de los factores exógenos (ambientales, evitables), la cual puede ser superada incluso casi sin intervención médica mejorando las condiciones del medio en las que el infante debe desenvolverse. (VALENZUELA DE MARI, C., 1992).

En este sentido, L. RAMÍREZ (2006), explica que en el Chaco, el descenso más significativo se ha dado con la mortalidad postneonatal, es decir, aquella que en términos generales, es más fácil de reducir, ya que se asocia a factores socioeconómicos y de agresividad ambiental, por lo cual su descenso se relaciona con el efecto de las acciones públicas o privadas, dirigidas principalmente, al saneamiento ambiental y al control de enfermedades prevenibles por vacunación. Sin embargo, el descenso de la mortalidad neonatal no ha sido tan marcado, ya que se considera más difícil de disminuir, se asocia como ya se mencionó antes a factores biológicos y de atención intrahospitalaria, su reducción es más costosa y está ligada a fuertes inversiones económicas, destinadas a fortalecer los servicios sanitarios de alta complejidad y, además, es necesario utilizar tecnología básica preventiva, lo que en la actualidad todavía no es suficiente en la provincia.

La base cartográfica usada en esta investigación, fue proporcionada en formato papel por la Dirección de Estadísticas Sanitarias del Ministerio de Salud Pública del Chaco, la misma fue digitalizada y transformada en formato vectorial a través del programa CartaLinx 1.2. Posteriormente, se procedió a georreferenciar la información, mediante la utilización del programa ArcGis 9.3.

Para determinar las condiciones habitacionales, se realizó en primer lugar la compatibilización entre las Áreas Programáticas y las divisiones censales de la provincia.

2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

2.1. *Análisis de componentes principales*

Como fue expresado anteriormente, el objetivo del presente trabajo es clasificar las áreas programáticas de la provincia del Chaco en función de sus características habitacionales y los niveles de mortalidad infantil.

A estos efectos y ante la necesidad de reducir el número de variables utilizadas altamente correlacionadas entre sí, las variables fueron analizadas en primer lugar en el programa SPSS 15.0 por la técnica estadística análisis de Componentes Principales que produce factores no correlacionados entre sí⁷. Posteriormente, en base a los componentes extraídos, se agruparon las áreas programáticas mediante un análisis cluster no jerárquico.

El *análisis de componentes principales* es un método estadístico multivariante, que permite conocer la interdependencia presentada por un cierto número de variables, susceptibles de ser sintetizadas en un conjunto de factores comunes que subyacen tras ellas. El número de factores que se extraen es inferior al número de variables analizadas, sin embargo, dichos factores son suficientes para resumir la mayor parte de la información contenida en las variables originales. Como consecuencia, los factores podrán ser utilizados en sustitución de éstas, lo que explica que a menudo se haga referencia a este análisis como técnica de reducción de datos. (ANTELO S. y otro, 2003).

Se busca, en este caso, reducir el número de variables habitacionales obtenidas del Censo Nacional de Población, Hogar y Vivienda de 2001 y las distintas tasas de mortalidad infantil, neonatal y postneonatal, en una o unas pocas variables sintéticas, que permitan lograr una caracterización habitacional y de mortalidad de la población de las distintas áreas programáticas, con la menor pérdida de la información posible.

Partiendo de la base de datos original, se elaboró la matriz de correlaciones entre todas las variables, lo que constituye la base del proceso de análisis. Cabe recordar que los coeficientes de correlación son las covarianzas de las variables estandarizadas, y que el análisis de la matriz correlaciones concede a todas las variables idéntica importancia.

En la Tabla 3, podemos observar una alta correlación entre los indicadores de mortalidad infantil por un lado y, entre los indicadores de las características habitacionales por otro.

A partir de la matriz de correlación, el programa obtiene un primer componente, mediante el cual la explicación de las varianzas de las variables individuales es la máxima posible, luego se extrae un segundo componente con el máximo poder explicativo residual y no correlacionado con el anterior, y así sucesivamente hasta obtener

7. Cabe aclarar que, un análisis de componentes principales tiene sentido si existen altas correlaciones entre las variables, ya que esto es indicativo de que existe información redundante y, por tanto, pocos factores explicarán gran parte de la variabilidad total.

Tabla 3. *Matriz de correlaciones*

	<i>Mort. Infantil</i>	<i>Mort. Neonatal</i>	<i>Mort. Postneonatal</i>	<i>Viviendas Deficientes</i>	<i>Piso de tierra</i>	<i>Paredes de AM-CHMC</i>	<i>Sin agua en la vivienda y terreno</i>	<i>Combustible Leña-Carbón</i>
<i>Mort. Infantil</i>	1,000	,891	,805	,137	,044	,000	,130	,213
<i>Mort. Neonatal</i>	,891	1,000	,445	,052	-,026	-,103	,057	,068
<i>Mort. Postneonatal</i>	,805	,448	1,000	,202	,121	,134	,181	,331
<i>Viviendas Deficientes</i>	,137	,052	,202	1,000	,769	,676	,985	,860
<i>Piso de Tierra</i>	,044	-,026	,121	,769	1,000	,868	,756	,856
<i>Paredes de AM-CHMC</i>	,000	-,103	,134	,676	,868	1,000	,656	,752
<i>Sin agua en la vivienda y terreno</i>	,130	,057	,181	,985	,756	,565	1,000	,835
<i>Combustible Leña-Carbón</i>	,213	,068	,331	,860	,856	,752	,835	1,000

Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2000, 2001 y 2002). Elaboración Propia.

una cantidad de componentes igual a la cantidad de variables. A partir de allí, se eligen aquellos componentes que tienen mayor poder explicativo que las variables individuales, definido como valores propios o eigenvalues⁸. (BUZAI G., 2007).

8 La elección de los factores se realiza de tal forma que el primero recoja la mayor proporción posible de la variabilidad original; el segundo factor debe recoger la máxima variabilidad posible no recogida por el primero, y así sucesivamente. Del total de factores se elegirán aquellos que recojan el porcentaje de variabilidad que se considere suficiente. A éstos se les denominará componentes principales.

Para la selección de los factores se decidió utilizar el criterio que el programa tiene por defecto que es seleccionar aquellos componentes cuyo valor propio asociado sea mayor a 1. En este caso son retenidos dos factores. Estos dos componentes principales explican aproximadamente el 84% de la varianza total. (Tabla 4).

Tabla 4. *Varianza total explicada*

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadro de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,318	53,978	53,978	4,318	53,978	53,978
2	2,392	29,895	83,873	2,392	29,895	83,873
3	,572	7,144	91,017			
4	,467	5,838	96,855			
5	,156	1,951	98,806			
6	,082	1,021	99,827			
7	,014	,173	100,000			
8	,000	,000	100,000			

Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2000, 2001 y 2002). Elaboración propia

A continuación la matriz de cargas factoriales (Tabla 5) permite examinar la relación existente entre las variables originarias y los componentes principales y por lo tanto etiquetar estos últimos en base a las variables que contribuyen a su formación.

Para que un factor sea fácilmente interpretable debe tener las siguientes características, que son difíciles de conseguir:

- Los coeficientes factoriales deben ser próximos a 1.
- Una variable debe tener coeficientes elevados sólo con un factor.
- No deben existir factores con coeficientes similares.

Del análisis de esta tabla se deduce que el primer componente está ligado preferentemente (tiene cargas factoriales altas), a hogares que habitan viviendas deficitarias, con piso de tierra, con paredes de de adobe, madera, chapa de metal o chapa de cartón, sin conexión de agua dentro de la vivienda y el terreno y hogares que utilizan como combustible para cocinar leña o carbón; y el segundo componente está asociado a la mortalidad infantil, mortalidad neonatal y mortalidad postneonatal

Tabla 5. *Matriz de cargas factoriales*

	<i>Componente 1</i>	<i>Componente 2</i>
<i>Mortalidad Infantil</i>	,269	,962
<i>Mortalidad Neonatal</i>	,137	,871
<i>Mortalidad Postneonatal</i>	,351	,755
<i>Viviendas Deficitarias</i>	,930	-,107
<i>Piso de tierra</i>	,901	-,219
<i>Paredes de AMCHMC</i>	,831	-,252
<i>Sin agua en la vivienda y terreno</i>	,916	-,111
<i>Combustible Leña-Carbón</i>	,947	-,035

Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2000, 2001 y 2002). Elaboración Propia

De esta manera las ocho variables originales quedan reducidas, con una pérdida de 16 % de varianza, al análisis de dos componentes que pueden interpretarse como:

- Componente 1 «*Criticidad Habitacional*»: tiene altas cargas factoriales en porcentaje de hogares que habitan en viviendas deficitarias, con piso de tierra y paredes de adobe, madera, chapa de metal o cartón. Además, carecen de una conexión de agua dentro de la vivienda y emplean como principal combustible para cocinar leña o carbón.
- Componente 2 «*Criticidad de la Mortalidad Infantil*»: tiene altas cargas factoriales en mortalidad infantil, mortalidad neonatal y mortalidad postneonatal.

Posteriormente, se calculan los valores que en cada uno de los casos adoptan las nuevas variables *criticidad habitacional* y *mortalidad infantil*. Los valores producidos tienen una media igual a cero y una varianza igual al cuadrado de la correlación múltiple entre el valor estimado del factor y el valor verdadero. Al aplicarle a estos valores el sistema de Cortes Naturales⁹ del software de georreferenciamento, se delimitaron cinco niveles de criticidad (Tabla 6).

9 Los cortes naturales son el método de clasificación por defecto en ArcView. Este método identifica saltos de valor importantes en la secuencia de valores para crear clases. Permite ver agrupaciones y patrones de distribución inherentes a los datos.

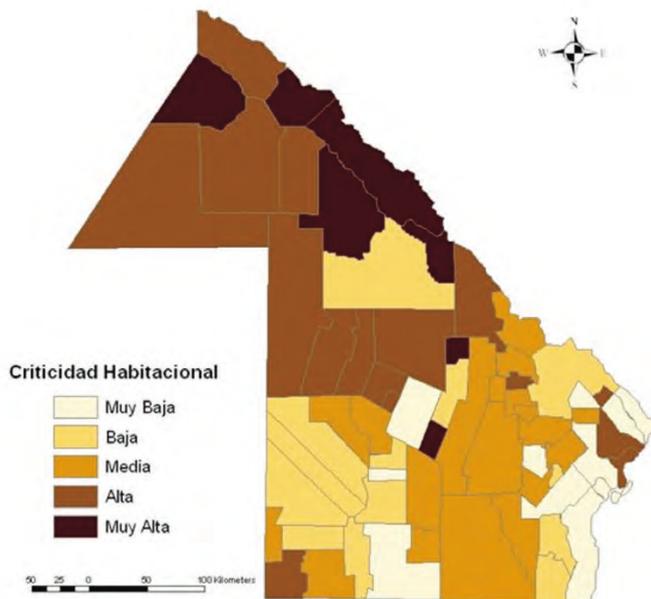
Tabla 6. *Criticidad habitacional y mortalidad infantil según puntuaciones factoriales*

<i>Niveles de Criticidad Habitacional</i>		<i>Niveles de Criticidad de la Mortalidad Infantil</i>	
Muy Baja	-2,03 a -0,99	Muy Baja	-2,72 a -1,62
Baja	-0,98 a -0,34	Baja	-1,61 a -0,54
Media	-0,33 a 0,19	Media	-0,53 a 0,20
Alta	0,20 a 1,31	Alta	0,21 a 0,90
Muy Alta	1,32 a 2,96	Muy Alta	0,91 a 3,18

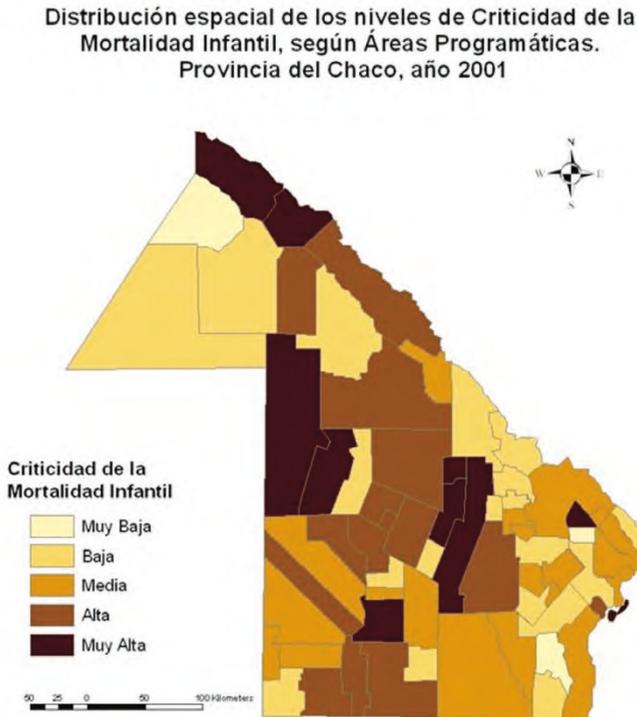
Fuente: Elaboración Propia.

Mapa 2. *Criticidad habitacional en el Chaco*

Distribución espacial de los niveles de Criticidad Habitacional, según Áreas Programáticas. Provincia del Chaco, año 2001



Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2009). Elaboración Propia

Mapa 3. *Criticidad de la mortalidad infantil en el Chaco*

Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2009). Elaboración Propia

El Mapa 2 representa la distribución de los niveles de Criticidad Habitacional, según Áreas Programáticas. En el mismo, se observa un deterioro de las condiciones habitacionales hacia el noroeste de la provincia, en concordancia con la variación espacial del desarrollo económico y social, características que se advierten además, en otras áreas puntuales del centro y suroeste; mientras que, las localizadas en el sureste presentan las mejores condiciones.

De esta manera, debemos mencionar en el noroeste a El Espinillo quien posee las condiciones más desfavorables y, circunscribiéndola se distinguen Comandancia Frías, El Sauzal, Miraflores y Villa Río Bermejito; mientras que en el centro de la provincia sobresalen El Palmar y Colonia Aborigen. Del mismo modo, en el suroeste podemos nombrar a Chorotis y en noreste a Las Palmas, Selva Río de Oro y La Leonesa, las cuales se caracterizan por tener valores altos.

Por otra parte, con las mejores condiciones habitacionales, se distinguen aquellas Áreas Programáticas que tienen como cabecera a las ciudades más urbanizadas de la provincia, tal es el caso de: Capital, Sáenz Peña y Villa Ángela.

Estas últimas, además de tener un mayor desarrollo urbano, poseen un mayor dinamismo económico. También, se caracterizan por tener las condiciones habitacionales más favorables, ya que gran parte las viviendas presentan materiales resistentes y sólidos en todos sus componentes constitutivos, como ser pisos y paredes.

Por otra parte, la distribución geográfica de los niveles de Criticidad de la Mortalidad Infantil (Mapa 3), muestra una tendencia decreciente de los valores en sentido noroeste-sureste. No obstante, encontramos algunas áreas con valores altos en el sector suroeste y noreste de la provincia.

En este sentido, la condición más crítica lo presenta el Sauzal en el noroeste. En este marco espacial podemos mencionar también a las áreas El Sauzalito, Los Frentones y Pampa del Infierno. Asimismo, en el centro de la provincia se distinguen El Palmar, Quitilipi, Machagai y San Bernardo; mientras que en el noroeste, sobresalen Pampa Almirón y La Isla del Cerrito con valores muy altos.

Con respecto a la localización de los niveles más bajos, debemos destacar la situación de alguna áreas ubicadas en el noroeste, tales como, Taco Pozo, Comandancia Frías y La Esperanza, las cuales, si bien poseen valores bajos, debemos manejarnos con prudencia ante estos datos, ya que en el resultado podrían estar influyendo algunos de los problemas vinculados con el subregistro de las defunciones infantiles, registro tardío de los nacimientos o el registro de las mismas fuera del lugar de residencia habitual.

2.2. *Análisis de Cluster*

El Análisis de Clusters (o Análisis de conglomerados) es una técnica de Análisis Exploratorio de Datos para resolver problemas de clasificación. Reciben esta denominación una gran variedad de métodos que pueden usarse para encontrar qué entidades (sean éstas sujetos u objetos), de un conjunto determinado son similares entre sí. Estos métodos proporcionan clasificaciones a partir de datos inicialmente no clasificados, tratando de encontrar grupos en los datos. (PICÓN PRADO E. y otros, 2007).

Existen dos grandes grupos de técnicas de análisis cluster:

- *Métodos jerárquicos*: son aquellos que para formar un cluster nuevo une o separa alguno ya existente para dar origen a otros dos de forma que se maximice la similitud o se minimice la distancia.
- *Métodos no jerárquicos*: se clasifican los individuos en k grupos, estudiando todas las particiones de individuos en esos k grupos y eligiendo la mejor partición.

En esta oportunidad, se decidió trabajar con el método de las *K-medias* de clasificación no jerárquica, por ser el más importante desde el punto de vista conceptual

y práctico. Esta es una técnica inductiva de clasificación y es la más utilizada para elaborar clasificaciones geodemográficas (HARRIS R., 2005).

Se trata de una herramienta diseñada para asignar casos a un número fijo de grupos (clusters o conglomerados), cuyas características no se conocen aún pero que se basan en un conjunto de variables especificadas. Es muy útil cuando queremos clasificar un gran número de casos.

El procedimiento del análisis cluster de *K-medias* empieza con la construcción unos centros de conglomerados iniciales. Podemos asignar estos nosotros mismos o tener un procedimiento de selección de *k* observaciones bien situadas para los centros de conglomerados.

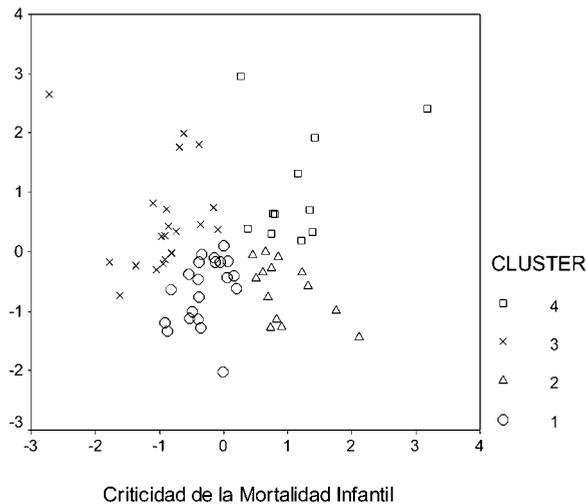
Después de la obtención de los centros de los conglomerados, el procedimiento asigna casos a los conglomerados basándose en la distancia de los centros de los conglomerados y posteriormente actualiza las posiciones de los centros de los conglomerados basándose en los valores medios de los casos en cada conglomerado.

Estos pasos se repiten hasta que cualquier reasignación de los casos haga que los conglomerados sean internamente más variables o externamente similares.

Para el análisis aquí descrito, se decidió utilizar una agrupación con cuatro cluster para clasificar las 67 Áreas Programáticas de la provincia del Chaco.

El Gráfico 1 presenta la distribución de las distintas áreas programáticas que componen cada cluster, según los valores adoptados en las variables criticidad habitacional y mortalidad infantil.

Gráfico N° 1. Distribución de las áreas programáticas según niveles de criticidad

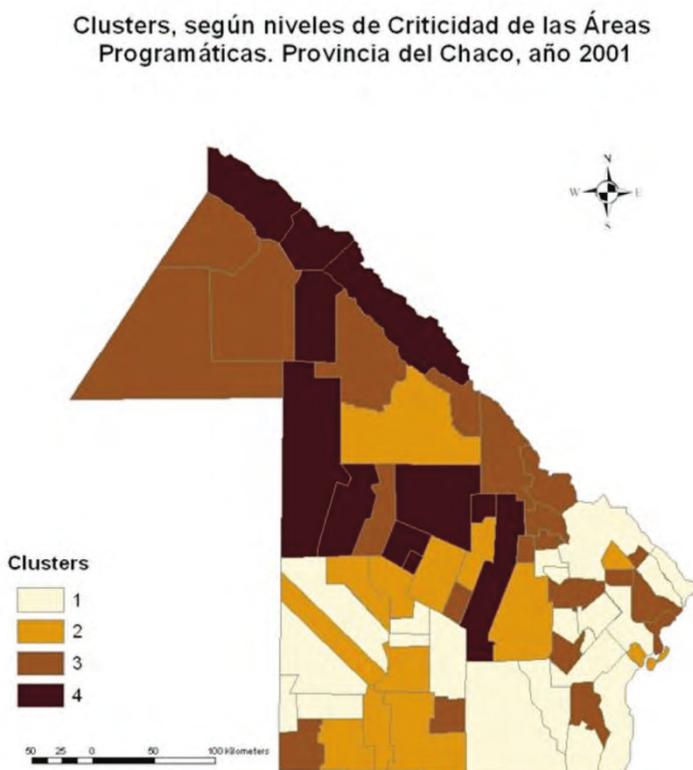


Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2000, 2001 y 2002). Elaboración Propia.

De esta manera el *Cluster 1* compuesto por 21 Áreas Programáticas se caracteriza por presentar las mejores condiciones, baja criticidad habitacional y baja criticidad de la mortalidad infantil. El *Cluster 2* se encuentra constituida por 14 Áreas Programáticas que presentan niveles de mortalidad infantil por encima de la media provincial pero con niveles habitacionales aceptables. El *Cluster 3* conformado por 21 áreas programáticas se caracteriza por presentar una alta criticidad habitacional, y niveles de mortalidad infantil por debajo del promedio de la provincia y por último el *Cluster 4* integrado por 11 áreas programáticas presenta condiciones habitacionales y niveles de mortalidad críticos.

La distribución espacial de los diferentes cluster (Mapa 4) permite distinguir cuatro escenarios diferentes:

Mapa N° 4. *Distribución de Cluster en el Chaco*



Fuente: INDEC (2001) y DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DEL CHACO (2000, 2001 y 2002). Elaboración Propia

ESCENARIO 1

Se caracteriza por poseer las mejores condiciones socioeconómicas y niveles de mortalidad por debajo de la media provincial. Sus componentes se sitúan mayoritariamente en el este del Chaco, con algunas áreas dispersas en el centro y suroeste provincial.

La situación de este grupo condice con lo esperado teniendo en cuenta que la sobrevivencia infantil está íntimamente ligada a la situación económica y social que rodea al niño.

ESCENARIO 2

Se encuentra constituida por 14 Áreas Programáticas que presentan niveles de mortalidad infantil por encima de la media provincial pero con niveles habitacionales aceptables asociados a los altos porcentajes de población urbana.

Las áreas que integran este cluster presentan una población fundamentalmente urbana ya que contienen ciudades como ser: Presidencia Roque Sáenz Peña, Charata, Castelli, Campo Largo, Corzuela, Villa Ángela, Coronel Du Graty, Santa Silvina, San Bernardo, Quitilipi, Presidencia de la Plaza, entre otras.

Resultan llamativos los altos niveles de mortalidad infantil que registran estas áreas, por lo que es de esperar que, existan otros factores que están influyendo en las defunciones infantiles.

ESCENARIO 3

A diferencia del escenario anterior las 21 áreas programáticas que conforman este cluster se caracterizan por presentar una alta criticidad habitacional, y niveles de mortalidad infantil por debajo del promedio de la provincia.

Esta situación, que en sí misma resulta atípica, no se ajusta a la teoría comúnmente aceptada que señala la directa relación entre las condiciones de vida y la mortalidad infantil.

La explicación de esta situación podría deberse a diferentes causas, en primer lugar los bajos niveles de mortalidad podrían estar vinculadas a un subregistro de las defunciones infantil o en su defecto a factores positivos relacionados con la buena atención sanitaria, la aplicación de programas o planes específicos, etc. que están minimizando la influencia de las malas condiciones que rodean a los niños. Es muy importante corroborar esta última hipótesis con el fin de aplicarlos en el resto del territorio provincial.

ESCENARIO 4

El cluster 4 integrado por 11 áreas programáticas localizadas fundamentalmente en el extremo noroeste de la provincia presenta condiciones habitacionales y niveles de mortalidad críticos.

Las características que presenta este grupo, son el reflejo claro de la teoría analizada hasta el momento, ya que se puede observar una asociación directa entre las condiciones materiales que rodean al niño (principalmente las características de la vivienda y las condiciones de higiene que prevalecen en ella), y la sobrevivencia de los mismos.

3. CONSIDERACIONES FINALES

En las últimas décadas, la provincia del Chaco ha experimentado una compleja transformación de las condiciones de salud que se tradujo en una importante reducción de las tasas de mortalidad infantil y en un cambio de los patrones de mortalidad. No obstante, las tendencias hacia una mejor situación de salud no han sido homogéneas en todo el territorio provincial, por tal motivo el conocimiento de la situación de salud mediante un enfoque regional permite analizar las diferencias y similitudes existentes al interior de la provincia que muchas veces se encuentran solapadas en las medias provinciales.

En este sentido es interesante destacar que la situación en los escenarios 1 y 4, reflejan claramente la hipótesis analizada, confirmando el supuesto mencionado inicialmente que vincula las condiciones materiales que rodean al niño con la sobrevivencia de los mismos.

Sin embargo, en los escenarios 2 y 3 no se advierte la correlación con la teoría; en efecto, a una baja criticidad habitacional le corresponde una alta criticidad de la mortalidad infantil y viceversa. Esta situación, amerita un análisis más profundo y la incorporación de nuevas variables que permitan determinar por un lado, las causas que influyen para que áreas con bajos niveles de criticidad habitacional presenten niveles de mortalidad por encima de la media provincial y por otro, los factores positivos que reducen el efecto negativo de las condiciones habitacionales en las áreas que presentan altos niveles de criticidad habitacional y baja mortalidad infantil.

La realización de estudios de este tipo constituyen una herramienta para la toma de decisiones, ya que permite a los decisores del sistema de salud contar con información que les posibilita implementar acciones tendientes a modificar los escenarios de salud-enfermedad mediante la orientación de políticas sociales, planes y programas de salud, tareas de educación y promoción para la salud, y facilita la planificación y distribución de los recursos con un enfoque equitativo.

Finalmente, debe destacarse la metodología, como una herramienta útil a la hora de clasificar los espacios geográficos, la cual podría ser fácilmente aplicada a otros espacios con el objetivo de identificar patrones de distribución espacial de los factores de riesgo no solo habitacionales, como se realizó en esta oportunidad, sino además factores relacionados a las condiciones de vida, al medio ambiente, a la prestación de servicios asistenciales, etc.

En síntesis, la utilización de esta metodología, permitirá contar con una visión integral y real de la problemática en salud y prevenir lo que puede ocurrir en el futuro, como así también, identificar las áreas prioritarias para la orientación de iniciativas futuras tendientes a reducir la inequidad en salud.

4. BIBLIOGRAFÍA

- ANTELO, S. y ALONSO, M. (2003). *Introducción al análisis multivariable*. Perarson Educación S. A. Madrid.
- ARRIAGADA LUCO, C. (2003). «La dinámica demográfica y el sector habitacional en América Latina». *Población y Desarrollo. Serie 33. CELADE*. Santiago de Chile, Chile. pp. 65. <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/5/11995/lc11843-P.pdf>
- BUZAI, G. (2007). «Análisis Espacial Cuantitativo de los diagnósticos de enfermedades en la ciudad de Luján». En G. Buzai (comp.), *Métodos Cuantitativos en Geografía de la Salud. Serie-Publicaciones del PROEG N° 2*. (pp. 241-264). Luján: Universidad Nacional del Luján, Departamento de Ciencias Sociales, Programa de Estudios Geográficos.
- CHADWICK E. (1842) *Report on the sanitary condition of the labouring population of Great Britain*. Conclusions. Reeditado en 1965 Edimburgo, University Press .
- DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS SANITARIAS. (2000). *Anuario de Estadísticas Vitales 2000*. Resistencia: Ministerio de Salud Pública de la Provincia del Chaco.
- , (2001). *Anuario de Estadísticas Vitales 2001*. Resistencia: Ministerio de Salud Pública de la Provincia del Chaco.
- , (2002). *Anuario de Estadísticas Vitales 2002*. Resistencia: Ministerio de Salud Pública de la Provincia del Chaco.
- , (2009). *Anuario de Estadísticas Vitales 2009*. Resistencia: Ministerio de Salud Pública de la Provincia del Chaco.
- FANTÍN, A. (1997). «Mortalidad Infantil en el Gran Resistencia según variables socioeconómicas y geográficas». En *XVII encuentro de Geohistoria Regional*. (pp 305-314). Formosa: Ministerio de Cultura y Educación. Universidad Nacional de Formosa, Facultad de Humanidades.
- , (1999). *Condiciones socioeconómicas y salud en el Gran Resistencia a comienzo de la década de 1990*. Córdoba: Centro de Estudios Avanzados, U. N. C. pp. 127.
- FRANK, J. P. (1941) «The People's Misery: Mother of Diseases». [Traducción del Latín e introducción de Henry Sigerist]. *Bulletin of the History and Medicine No. 9*, Baltimore.
- HARRIS, R.; SLEIGHT, P. & WEBBER, R. (2005). *Geodemographics: neighbourhood targeting and GIS*. Chichester, UK: John Wiley and Sons. 24 / 26
- INFANTE C, SCHLAEPFER L. (1994) *Las variables socioeconómicas en la investigación en salud pública en México*. Salud Publica de México 36:364-373. México DF.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INDEC). (2001). *Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda de la Provincia del Chaco, 2001*. Buenos Aires: INDEC.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (1990) *Principios de higiene de la vivienda*. OMS; Ginebra
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (2000) *Políticas de salud en la vivienda* <http://www.bvsde.paho.org/bvsasv/e/iniciativa/tecnico.pdf>
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). (1998). *Las condiciones de Salud en las Américas*. Publicación Científica N° 524, Vol. I. Washington: OPS.
- , (2000). *La Salud y el ambiente en el Desarrollo Sostenible*. Publicaciones Científicas N° 572. Washington: OPS.
- PICÓN PRADO, E.; VARELA MALLOU, J. y REAL DEUS, E. (2007). «Clasificación y segmentación. Post Hoc mediante el análisis de conglomerados». En J. Pierre Lévy Magnin y J. Varela Mallou (Dir.) *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. (pp 417-450). Buenos Aires: Pearson.

- RAMÍREZ, L. (2006). *Geografía de la Salud del Chaco. Una aproximación al perfil sanitario y epidemiológico de la población chaqueña y a la utilización de los servicios hospitalarios*. Resistencia: Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Humanidades.
- VALENZUELA DE MARI, C. (1992). «Hábitat, vivienda y mortalidad infantil (Las relaciones espaciales entre el medio geográfico, las condiciones socioeconómicas y las variables demográficas en las provincias del Nordeste, en 1980.)». *En XII Encuentro de Geohistoria Regional*. (pp 305-320). Resistencia: IIGHI-CONICET.

LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA: ¿HACIA LA IRRELEVANCIA?

PHILIPPE DAUTREY*

Recibido: 29-02-2012. Aceptado: 20-09-12. BIBLID [0210-5462 (2012-1); 50; 169-185].

PALABRAS CLAVE: América Latina, economía del conocimiento, brecha cognitiva, dependencia tecnológica.

KEYWORDS: Latin America, knowlegde-based economy, cognitive gap, technology dependency.

MOTS-CLÉS: Amérique Latine, économie de la connaissance, brèche cognitive, dépendance technologique.

RESUMEN

América Latina suele caracterizarse por una inserción global basada en su tradicional exportación de materias primas o, más recientemente, en la producción de objetos a raíz de la deslocalización de la manufactura del Norte. Tanto más cuanto que la redefinición de los estratégicos derechos de propiedad intelectual ni siquiera le posibilita seguir con los procesos de imitación que apoyaron su mediocre y fragmentario desarrollo industrial. En cuanto a la incipiente y reducida economía del conocimiento de la región, presenta por lo general índices cuantitativos e institucionales bajos y no genera una masa crítica que le permitiera producir ventajas competitivas significativas frente al primer mundo productor de ideas. En fin, la reducción del atraso respecto del mundo avanzado supone disminuir la brecha cognoscitiva y contrarrestar la dependencia tecnológica y el desarrollo desigual.

ABSTRACT

The integration of Latin America into the world trade continues to be based on the export of commodities, its traditional sector and, as a result of the more recent relocation of production facilities from the first-world, on manufacturing. All the more as the redefinition of the strategically important intellectual property rights has slowed down the process of imitation upon which the mediocre and fragmented industrial development rested. As to the recent and small-scale knowledge-based economy, it generally shows weak quantitative and institutional indexes and has yet to develop to the point where it can produce competitive advantages against idea-producing developed countries. All things considered, the narrowing of the breach with first-world economies means lessening the cognitive gap as well as the technology dependency and the unequal development.

*. Centro de Investigación y de Docencia en Humanidades del Estado de Morelos, Cuernavaca (México)/ Universidad de Bretagne Occidentale, Brest(Francia).dauphil@hotmail.com

RESUMÉ

L'insertion de Amérique Latine dans le commerce mondial continue à se baser sur sa traditionnelle exportation de matières premières et sur la production manufacturière, suite aux récentes délocalisations industrielles en provenance des pays du Nord. D'autant plus que la redéfinition des droits de propriété intellectuelle, stratégiques, freine la poursuite des processus d'imitation sur lesquels s'était appuyé le médiocre et fragmentaire développement industriel. Quant à l'économie de la connaissance de la région, récente et de taille réduite, elle présente en général de faibles indices quantitatifs et institutionnels et n'atteint pas un seuil critique à même de favoriser la construction d'avantages compétitifs significatifs face aux pays développés producteurs d'idées. Finalement, la résorption de l'écart vis-à-vis de ces nations implique de colmater la brèche cognitive et de réduire la dépendance technologique et le développement inégal.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el conocimiento ha llegado a ser más valioso que el capital físico en la acumulación y se ha ido aplicando a la producción en detrimento del trabajo manual¹. Empero, el conocimiento se combina en una relación compleja con la información, de aquí que sea preciso distinguir el uno de la otra. Así pues, la información se refiere a todo aquello que se presenta como relativamente «crudo», específico y práctico mientras que el conocimiento designa aquello que ha sido «cocido», elaborado o sistematizado por el pensamiento (BURKE, P., 2006; 24). No toda la información es conocimiento: éste tiene algo más que aquélla, es una capacidad cognitiva e interactiva². Entonces los que poseen el conocimiento procesan e interpretan la información, que sólo es un conjunto de datos estructurados y pasivos.

No obstante, lo anterior es relativo puesto que conocimiento e información coexisten en la realidad. Ambos constituyen la especificidad de la última etapa del capitalismo. El acceso a la información y el control sobre ella, junto con una gran capacidad para el análisis instantáneo de datos, se han convertido en elementos esenciales de la coordinación centralizada de las corporaciones, que asimismo apuntalan su crecimiento en el conocimiento (HARVEY, D., 2008; 183). Como prueba de esa interrelación entre éste y la información, los indicadores cuantitativos sobre la economía del conocimiento

1. Véase en P. DIEUAIDE y otros (2006; 15-22) acerca del capitalismo cognoscitivo.

2. Véase en G. VALENTI y otros (2008; 28-30 y 316) sobre la distinción entre conocimiento e información. A diferencia de ésta última que es una mercancía que se vuelve rápidamente caduca, el conocimiento y su producción se inscriben en una más larga temporalidad. Además, la información es un vector de comunicación relacionado sobre todo con el espacio (imprensa y medios electrónicos) mientras que el conocimiento está ligado principalmente al tiempo (tradición oral y manuscrito). En cuanto a la información, existe un dominio de Estados Unidos que procuró legitimar desde el final de la segunda Guerra Mundial la doctrina del libre flujo de la información (free flow of information) y basarlo en el libre cambio (MATTELART, A., 2001; 38 y 44-45).

como los del Banco Mundial integran no sólo índices relativos a la educación, capacitación e investigación sino otro referente a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC en adelante).

Ahora bien, la sociedad de la información se fundamenta en las tecnologías sustentadas en la microelectrónica y está organizada en redes globales. Pero las TIC no incentivan en amplio grado la economía del conocimiento. Si bien potencian los procesos de aprendizaje y facilitan el acceso al conocimiento, suelen asemejarse a un cambio de máquinas si no existe recursos humanos que las sustenten, tal como se observa con frecuencia en las economías latinoamericanas³. Precisamente, es en el marco de la economía del conocimiento en donde se realiza la inversión en los recursos humanos. Dicha economía comprende la denominada 'economía del saber' (educación, capacitación e investigación en tanto que se vinculan con el crecimiento) así como la infraestructura institucional que la conforma (régimen institucional de incentivos a la innovación, etc.). (FORAY, D., 2000; 6-8). Por último, la economía del conocimiento genera, como se da el caso en América Latina, el surgimiento de un sector del conocimiento basado en nuevas tecnologías (nanotecnología, biotecnología, etc.), lo cual resulta fundamental para la inserción de los países en la división internacional del trabajo (RIVERA RÍOS, M., 2006; 10-13).

En este artículo abordaremos la economía del conocimiento en ese sentido lato, cercano al de capitalismo cognoscitivo, que abarca tanto la economía del saber como las TIC y el sector del conocimiento, apoyado en las nuevas tecnologías, que aquéllas impulsan. Examinaremos primero la ubicación desfavorable de América Latina en la división internacional del trabajo, dificultando el surgimiento de tal capitalismo en la región. Luego, realizaremos un balance cuantitativo de la economía del conocimiento así como del emergente sector de punta que impulsa. Terminaremos por analizar su lugar según el concepto geográfico de 'irrelevancia', o sea, el que territorios y aun países enteros dejen de ser útiles al capitalismo (en su modalidad cognoscitiva en este caso) y corren el riesgo de convertirse llana y sencillamente en *tierras incógnitas*⁴. Al respecto, nos enfocaremos en dos aspectos de la doble irrelevancia de buena parte de la región: por un lado, en la brecha cognitiva relativa a la economía del saber y a las TIC (la cual dificulta el tránsito a una economía sustentada en el conocimiento) y por otro, en la continuidad de la dependencia de la alta tecnología y su correlato; el mediocre entorno institucional.

3. La sociedad de la información es en cierto grado el antípoda de la economía del conocimiento ya que el «vídeo-ver» atrofia la capacidad de abstracción y de comprensión (el saber del homo sapiens se desarrolla en la esfera de conceptos mentales). Con todo, para los promotores de los medios de comunicación el saber mediante conceptos es elitista y el saber por imágenes es democrático. Pero la televisión, que ha llegado a ser la autoridad cognitiva más importante de los grandes públicos, "invierte la evolución de lo sensible en inteligible... produce imágenes y anula los conceptos". De igual manera, el hipertexto rompe la lógica lineal y «por tanto el principio mismo de la consecutivo, o sea, del discurso ordenado que pone en orden las cosas una tras otra» (SARTORI, G., 2006; 53, 58, 122 y 203).

4. Véase en J. NOGUÉ FONT, J. VICENTE RUFÍ (2001; 114-115) sobre el concepto de irrelevancia.

2. LA ESPECIALIZACIÓN DESFAVORABLE DE AMÉRICA LATINA

2.1. *Productores de objetos y productores de ideas*

El desarrollo económico descansa invariablemente en un mayor grado de conocimiento codificado (manuales, patentes, artículos científicos, etc.) en cuanto base de la organización y de la expansión de las actividades (en otros términos, el saber se convierte en un mensaje que luego es operado como una información, siendo el *software* un ejemplo). Asimismo, la fabricación de objetos pasa por crecientes «vueltas de producción». Disminuyen las tareas concretas asociadas al manejo directo de la materia aun cuando el saber-hacer de los trabajadores siga desempeñando un papel relevante (FORAY, D., 2000; 46)⁵.

Sin embargo, en los países desarrollados se ha producido un salto cuantitativo en el uso del conocimiento; se extendió su codificación y su digitalización y se aceleró en su difusión. La principal fuente de plusvalía ya radica en el concebir, no en el fabricar (de ahí que la pobreza que más se genera sea la de naturaleza simbólica: se asocia a la no posesión de los lenguajes que se adquieren en el nivel educativo medio superior o superior). (COHEN, D., 2006; 15; DALHMAN, C., 2007; 21 y VIALE, R., 2008; 171)⁶. A diferencia de lo que ocurría en la etapa anterior del capitalismo, esa fase es más intensiva en trabajo calificado –el capital variable– y menos en medios de producción como edificios y maquinaria –el capital constante– (lo cual modifica a la baja la composición orgánica del capital –la relación entre los dos capitales– y contrarresta la caída de la tasa de ganancia). (ORDÓÑEZ, S., 2004; 11-13). Como consecuencia, se alteró la razón entre los productores de objetos que manejan maquinas y códigos ya elaborados y los productores de ideas, o manipuladores de símbolos como se les suele llamar, que diseñan conceptos o crean el nivel simbólico de los productos (o sea, la transformación de un instrumento técnico como el teléfono móvil en herramienta para un estilo de vida o la adaptación de productos de artesanía al cliente (CASTELLS, M.; HIMANEN, P., 2002; 169 y HABIB, L. 2012). Por su parte, regiones en vías de desarrollo como América Latina, caracterizada por una especialización empobrecedora asentada en la producción intensiva en recursos agro-minerales (Perú, Bolivia, Chile y Argentina entre otras) o en la maquila (México y Centroamérica principalmente), generan puestos de trabajo rutinarios (la maquila llega a requerir menos educación formal que la anterior industria de sustitución de importaciones). En esas naciones, son las empresas transnacionales las que han

5. Al analizar la revolución neolítica, G. CHILDE (1990) nos recuerda la larga relación dialéctica entre conocimiento codificado, aunque fuese de modo rudimentario, y evolución orgánica de la sociedad. Por lo demás el saber-hacer –que es conocimiento tácito– puede combinarse con las nuevas tecnologías y generar innovaciones, tal como ocurre con el "hackerismo" (véase en CASTELLS, M., HIMANEN, P., 2002; 76-85).

6. G. SARTORI (2006; 52) observa que la capacidad de administrar la realidad social se fundamenta también en un pensamiento conceptual (por ejemplo, las nociones de justicia, la legalidad, la libertad).

llegado a ser los agentes más dinámicos en la utilización de los recursos humanos calificados autóctonos. Asimismo, en aquéllas los extranjeros registran más patentes que los residentes (ABOITES, J.; SORIA, M., 2008; 121; y CEPAL/SEGIB 2008; 25-29 y VALENTI, G. y otros 2008; 296).

La globalización y su corolario la nueva división internacional del trabajo sustentada en la economía del conocimiento, implicaron la deslocalización de la producción manufacturera desde las cada vez más desmaterializadas economías avanzadas hacia los países en vías de desarrollo⁷. Entonces, la participación de éstas en el valor agregado manufacturero global cayó (del 77,2 al 71,8 por ciento en los últimos decenios del siglo pasado, cuando empezaron las deslocalizaciones masivas). En las mismas, la inversión en conocimiento –capital variable– crece desde entonces a un ritmo más elevado que la inversión de capital constante (en realidad, la producción de ideas mediante gastos en investigación y desarrollo por parte de los grandes consorcios está altamente concentrada en un reducido grupo de naciones). En cambio, las economías de América Latina se especializaron en bienes manufactureros cuyas exportaciones aumentaron a partir de las últimas décadas (México es el caso más emblemático en la región latinoamericana donde la producción manufacturera aumentó en 88 por ciento su valor en dólares). (IBARRA, D., 2006; 49; DALHMAN, C., 2007; 35-37 y ABOITES, J., SORIA, M., 2008; 19). En resumen, las naciones desarrolladas exportan bienes de alta tecnología basados en la economía cognoscitiva sobre los cuales descansa de manera creciente la competencia entre ellas, e importan bienes manufacturados en los países en vías de desarrollo (en mayor grado desde China e India que América Latina), siendo desde luego los servicios a la persona (F2F: *face-to-face*) casi exentos de los intercambios internacionales. Lo destacable es que la proporción de los bienes manufactureros en el comercio mundial disminuyó en los últimos decenios mientras que se incrementó la proporción de los servicios y sobre todo se duplicó la exportación de bienes de alto contenido tecnológico (COHEN, D., 1998; 56 y 2006; 53 y DALHMAN, C., 2007; 22-23).

A partir de la década de los noventa, otro cambio reforzó la asimétrica división internacional del trabajo. Se trata de la limitación de las transferencias tecnológicas mediante la reforma de los derechos de propiedad intelectual impulsada por la Organización Mundial del Comercio.

2.2. *La ampliación de la materia patentable*

Desde la Edad Media tardía, se ha puesto énfasis en la necesidad de proteger los secretos técnicos mediante la propiedad intelectual pero, a diferencia de la cultura individualista de hoy en la que se considera posesión de un individuo lo que él

7. En los países ricos, la reorientación hacia la producción de bienes inmateriales significó el desmantelamiento de la producción taylorista-fordista.

ha producido, la cultura medieval era de índole colectivista en el sentido de que se estimaba posesión común todo producto nuevo porque arrancaba de una tradición compartida (BURKE, P., 2002; 197-198)⁸. No obstante, en las economías cuya producción está asentada esencialmente en idea y diseño la cuestión de la propiedad intelectual es aun más fundamental. Una breve digresión sobre el proceso de valorización de los bienes en la economía del conocimiento permitirá entender porqué.

De entrada, se debe distinguir el trabajo resultando en la producción de objetos, del trabajo conceptual realizado por productores de ideas que innovan o comercializan las invenciones. Con el aumento de los primeros se altera la organización productiva y se modifica la composición de los costos de producción. Efectivamente, las ideas sólo precisan ser producidas una sola vez, al contrario de los objetos. El habitual cálculo económico basado en el tiempo dedicado a la manufactura de un objeto viene poco al caso; son los gastos de ideación de la primera unidad de un producto los que son onerosos –son mayores a los relativos al contenido físico del producto y de su fabricación– mientras que el costo de las siguientes es bajo y hasta nulo en ciertos casos. Una consecuencia es que cuanto más vasto sea el mercado, más podrá venderse un número indefinido de veces el mismo invento y más rápido podrán compensarse los gastos en investigación y desarrollo ocasionados para la creación de la primera unidad (COHEN, D., 2009; 263-267). En una economía abierta, lo anterior supone el refuerzo de los derechos de propiedad intelectual. A falta de protección jurídica se fomentaría la imitación que es por lo regular más frecuente que la innovación y se menguaría la ventaja competitiva. De hecho, el plagio es el mecanismo más poderoso de difusión del nuevo conocimiento en las economías latinoamericanas (ABOITES, J., SORIA, M., 2008; 22-23 y 37).

Es a partir de esas peculiaridades del conocimiento como bien económico, así como también del pretexto de que las fugas de aquél producían distorsiones en el comercio y desalentaban la competencia en los mercados globales, que se revalorizaron los derechos de propiedad intelectual mediante la implementación de los *TRIPS –Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights–* (los cuales fueron establecidos por la Organización Mundial del Comercio en 1994, consintiendo que los países en vías de desarrollo los pudiera adaptar hasta 2005 pero con efecto retroactivo). Hay que recordar que los *TRIPS* fueron diseñados por representantes de compañías transnacionales de Estados Unidos y se inspiraron en la jurisprudencia del mismo país. Ésta premia a la empresa inventadora y enfatiza los derechos exclusivos así como el poder monopólico del propietario de la patente. El valor de los inventos tiene entonces su

8. En la Edad Media, los secretos técnicos constituían un saber compartido dentro de los gremios de artesanos de los que se excluía a los extraños (el nexo entre misterios y métiers -oficios en francés- no fue exclusivamente etimológico). Ahora bien, el espionaje comercial y la transferencia de técnicas vinculada a la emigración de trabajadores establecen un límite al derecho a la propiedad intelectual. En cambio, la creación de redes de información relativamente inaccesibles para los extraños por algunas minorías étnicas (por ejemplo, los judíos) es una de las razones que explicaría su éxito comercial (BURKE, P., 2002; 114 y 201).

fuelle no sólo en la generación de conocimiento sino en su monopolio. En rigor, los *TRIPS* representaron un dispositivo de apropiabilidad de los beneficios en el comercio de los bienes intensivos en conocimiento para las firmas transnacionales que concentran la mayor proporción de actividades en investigación y desarrollo aunque deslocalizan una parte de ellas hacia India o China⁹ (el patentamiento perdió importancia relativa en tecnologías de la etapa taylorista-fordista anterior –mecánica, química– mientras que el patentamiento en tecnologías intensivas en conocimiento originadas en esas firmas ascendió a partir de los ochenta). En suma, los *TRIPS* lograron imponerse mediante tratados comerciales –por ejemplo, la República Dominicana y las naciones de Centroamérica que firmaron el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos tuvieron que ratificar esos convenios internacionales sobre la propiedad intelectual– y procuraron reducir las fugas del conocimiento ideado en Estados Unidos debido a las prácticas de imitación de los países subdesarrollados (DALHMAN, C., 2007; 25; ABOITES, J., SORIA, M., 2008; 30, 40-43, 79 y 88-89 y PÁEZ MONTALBÁN, R., 2011; 131).

Lo anterior llevó consecuencias para América Latina. Los *TRIPS* se extendieron a productos nacionales como alimentos, bebidas, productos químicos y farmacéuticos como ha sido el caso en México y condujeron asimismo a la apropiación indebida de la biodiversidad y del conocimiento tradicional de los pueblos indígenas. También cambiaron el equilibrio entre patentamiento público y privado a favor del segundo mientras que se fortalecieron los derechos de propiedad intelectual a los titulares extranjeros (Estados Unidos, que más los promovió, incrementó su participación en el registro de patentes en México). Por último, al incrementarse el precio de los bienes dado el poder monopólico derivado de las patentes, se restringió el acceso a servicios básicos como la salud para los estratos bajos de la población —en el país azteca, el gasto asignado a medicamentos representa una porción cada vez mayor de los ingresos¹⁰— con consecuencias en la calidad de los recursos humanos (ABOITES, J., SORIA, M., 2008; 81, 93, 106 y 129).

Hay que agregar sobre todo que el acceso a la tecnología procedente de las naciones industrializadas se cerró en detrimento de los países latinoamericanos. La ampliación de la materia patentable en un nivel sin precedentes constituyó un factor de exclusión de estos y significó un cambio drástico en las condiciones de difusión de la innovación. En efecto, se debilitó el aprendizaje tecnológico adquirido mediante la imitación y la adaptación de los productos extranjeros al mercado local como resultado de la permisividad del antiguo sistema de propiedad intelectual (con todo, fue sobre ese mecanismo que Brasil y México, los dos países más industrializados, construyeron sus capacidades tecnológicas en etapas anteriores). No obstante desde el periodo 1990-2000 se observó la baja producción de tecnología de ambas naciones.

9. Las tres oficinas de patentes más importantes están en el primer mundo.

10. Los precios de los medicamentos en México se dispararon. Están por encima de los precios en los países industrializados y de América Latina (ABOITES, J., SORIA, M., 2008; 130).

En el país azteca por ejemplo, el sector farmacéutico se convirtió en importador de productos finales y exportador de insumos, segmento donde los precios y las ganancias son más reducidos¹¹. Aparte de desindustrializarse, pasó de exportador a importador en la balanza comercial farmacéutica. En cuanto al sector clave de petróleo, se erosionó el patentamiento de la empresa nacional *Pemex*. En realidad, producir tecnología a nivel local se volvió más complejo así como asimilar las innovaciones propias de la economía del conocimiento como la biotecnología dada la desaparición de eslabones productivos por el bloqueo de la vía imitativa (STEZANO, F.; VÉLEZ, G., 2007; 188-189 y ABOITES, J.; SORIA, M., 2008; 133, 135 y 158-160).

Por si fuera poco, a partir de los años ochenta el Estado abandonó la posición central que ocupó durante la etapa anterior de sustitución de importación al imponerse la autorregulación de los mercados. Redujo su protagonismo en los procesos de adaptación de productos al medio local y dejó a la mayoría de las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas operar en un entorno cerrado y débilmente conectado con el exterior, contando con menores oportunidades de innovación (STEZANO, F.; VÉLEZ, G., 2007; 35 y VALENTI, G., y otros 2008; 68).

3. LA CIRCUNSCRITA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

3.1. *Una aproximación cuantitativa*

La medición de la economía del conocimiento es difícil. Por ejemplo, es complejo distinguir entre un auténtico aumento de la innovación y la colocación de nuevos productos en el mercado debido a una reorganización de la gestión (D. FORAY 2000; 29-31). Aún así, hablar de economía del conocimiento implica necesariamente que éste es la base del crecimiento y se convierte en nuevos bienes y servicios. Es más que el mero uso de altas tecnologías. Al respecto, se advierte en América Latina la creciente generación de conocimiento y su progresivo uso en la actividad económica. Pero la inversión en la producción y la difusión del conocimiento es insuficiente y la región va perdiendo terreno con relación a las naciones comparables de Asia, tal como lo muestra el índice de conocimiento del Banco Mundial (DALHMAN, C., 2007; 19, 20 y 38).

Ese índice de conocimiento (KI por sus siglas en inglés) es uno de los más referidos en la literatura sobre la economía cognoscitiva y mide su tamaño en los distintos países¹². Más bien, evalúa la economía del saber. En efecto, comprende la

11. En 1994, el porcentaje de insumos y productos finales exportados era prácticamente similar. Ya en 2003, los insumos representaban el 94 por ciento de las exportaciones y los productos finales un diminuto 6 por ciento (ABOITES, J., SORIA, M., 2008; 133).

12. El Foro Económico Mundial elaboró un Índice de Competitividad Global con 110 indicadores entre los cuales figuran educación, infraestructura financiera y tecnológica, etc. Chile es el único país de América Latina que destaca, de manera relativa, mientras que las demás naciones están rezagadas. Dicho

educación (medida por el nivel de alfabetización de los adultos y la cobertura en la secundaria, en el bachillerato y en la universidad) y la innovación (o sea, la investigación concretada en los pagos de regalías por derechos de propiedad intelectual, los artículos de revistas científicas y técnicas y las solicitudes de patentes –que son las concedidas por la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos en donde se registran la mayor parte–)¹³. Incluye igualmente a las TIC, esto es, el número de teléfonos, computadoras y usuarios de *Internet* por cada 1000 habitantes. Si se le agrega al KI el indicador del régimen institucional, referente ideológico sobre el grado de autorregulación de los mercados y el papel del Estado en tanto creador de estos, se obtiene el índice de la economía del conocimiento (KEI). Ambos indicadores fluctúan entre 0 y 10.

Para el periodo 1995-2008 en América Latina, el índice de conocimiento se ubicó en un 5,37, alcanzando sólo 5,31 en 2012 (está muy por debajo de los índices, que son superiores a 9,00, de los países escandinavos e incluso de Taiwán). Para esa última fecha, Barbados (7,92), Chile (6,61), Argentina (6,54) y Uruguay (6,32) exhiben los mejores índices en la región mientras que los países centroamericanos; El Salvador (3,88), Guatemala (3,55), Honduras (3,00) y Nicaragua (2,18) se ubican en el otro extremo. Si se desglosa el KI, se observa que Cuba es el país que tiene el mayor índice en educación y Guatemala el menor. En el rubro innovación, Barbados, Chile y Argentina son las naciones más adelantadas, siendo Nicaragua el país más atrasado. En materia de TIC, lideran la clasificación Barbados, Jamaica, República Dominicana y Uruguay y otra vez Nicaragua es el peor ubicado, junto con Cuba, Honduras, Bolivia y Paraguay (WORLD BANK 2011 y 2012).

3.2. *El limitado sector del conocimiento*

La actividad industrial abarca ramos muy diferentes entre sí en cuanto al uso de recursos naturales, de mano de obra y de tecnología. En América Latina, el 80 por ciento del producto manufacturero se realiza en ramos intensivos en recursos naturales y trabajo humano mientras que el peso de aquellos intensivos en tecnología (industria química, farmacéutica, electrónica, etc.) no supera el 20 por ciento. Empero, en México y Brasil su participación varía entre el 30 y el 40 por ciento. En Honduras, Panamá, Ecuador y Bolivia, no pasa del 10 por ciento. Con todo, en la región predomina la compra de maquinaria y equipos por encima de la innovación (CEPAL/SEGIB 2008; 51-57 y 60).

indicador presenta cierta semejanza con el Índice de Competitividad Mundial del International Institute for Management Development, con 321 criterios relativos a la economía y el marco institucional (véase en DALHMAN, C., 2007; 34-35).

13. Existen fenómenos de resistencia a la innovación: proteccionismo, prácticas corporativistas, intereses creados y motivos intelectuales como el predominio de la «ciencia normal» (BURKE, P., 2002; 74-75).

Ahora bien, existe una integración de América Latina al sector del conocimiento *stricto senso*; esto es, aquello que comprende únicamente las tecnologías de punta (se suele medirlo mediante las solicitudes de patentes, tal como lo realiza la Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL–). Se desplegó sobre todo a partir del ramo de las TIC, el cual incluye la industria de equipos –cuyas exportaciones están por arriba del promedio de los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico–, los servicios de telecomunicaciones y la recién industria de programas informáticos (*software*) que está más orientada a la demanda interna en Argentina, Brasil y México y a la exportación en Uruguay y Costa Rica. En comparación con el sector manufacturero las empresas del ramo tienen una mayor vinculación con instituciones académicas, sobre todo en México y Brasil, sin que por ello éstas desempeñen un papel de incubadoras. En las pequeñas y medianas empresas del ramo (servicios por *Internet*, *software* o bien telemática), también crece más la productividad. No obstante lo anterior, los ciclos de innovación de los productos son muy cortos y padecen de rápida obsolescencia. Además, parte del crecimiento del ramo está relacionado con un desplazamiento de trabajadores calificados provenientes de empresas de menor nivel, lo cual dificulta la implementación de redes locales y la generación de proyectos complejos de *software*. Salvo casos contados como la planta *Intel* en Costa Rica, el ramo de las TIC tampoco produce *chips* y se limita en ensamblar en maquiladoras componentes que son importados (KANTIS, H.; ANGELELLI, P., 2006; 253; MOCHI, P., 2006; 67; ORDÓÑEZ, S., 2006; 30-31; DALHMAN, C., 2007; 21 y 39 y VALENTI, G., y otros 2008; 109 y 313-320)¹⁴.

Por su parte, la nanotecnología y la biotecnología son ramos aún incipientes. En el primero destacan México y en menor medida Brasil. El segundo, de tamaño más significativo y en el que Cuba, Argentina y el mismo Brasil sobresalen, avanzó notablemente hasta los años noventa y luego se atrasó respecto a los países asiáticos. En la antigua colonia lusitana, se ideó además un proyecto aeronáutico desde los años cuarenta del siglo pasado que resultó en la actual constructora de aviones *Embraer*. Por último, desde 1974 existe un ramo nuclear en Argentina (hay reactores en las provincias de Buenos Aires y Córdoba) que ha ido incrementando su capacidad a partir del 2006 (se tiene previsto un aumento del 150 por ciento). Brasil (con dos reactores en el estado de São Paulo) y México (con dos, en Laguna Verde y en el estado de Veracruz) tienen igualmente planes de ampliar su generación nuclear (en el primer país, se construirá cinco reactores para aumentar la capacidad por más del 400 por ciento para 2025 mientras que en el segundo se necesitará unos ocho nuevos para la misma fecha). (PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, 2007; CEPAL/SEGIB, 2008; 121-128 y ISBELL, P., 2011).

14. Véase en A. ANAYA (2006) sobre las telecomunicaciones en México y en P. MOCHI (2006) sobre la industria del software en América Latina.

4. ¿HACIA LA IRRELEVANCIA?

4.1. *La brecha cognitiva*

El reto para los países latinoamericanos es pasar de países receptores de bienes con contenido en alta tecnología a países productores de ellos, esto es, superar su especialización desfavorable reforzando los pilares de la economía del conocimiento¹⁵. Pero existe en la región una brecha cognitiva relativa tanto al tamaño de la economía del saber y a las TIC como al acceso a ellas (hay una correlación entre dicha brecha y los índices del Banco Mundial¹⁶).

En lo referente a la educación, no se ha cumplido lo que los expertos llaman ‘la tercera revolución educativa’, es decir, la extensión de la enseñanza primaria a todos los niños en edad de recibirla, la obligatoriedad del primer ciclo de la enseñanza secundaria y el aumento significativo de la escolarización en el segundo ciclo (medio superior)¹⁷. El 40 por ciento de los jóvenes y adultos latinoamericanos no han completado la educación primaria. Incluso una nación con un alto índice en educación como Uruguay tiene una pésima ubicación en deserción estudiantil (KLEIN, A., 2011; 199-200). A ese limitado acceso a la enseñanza se une la desigualdad. Aunque haya diferencias entre países y entre áreas rurales y urbanas, en promedio los alumnos provenientes del 20 por ciento de las familias de mayores ingresos reciben once años de escolaridad mientras que los de aquellos hogares que se encuentran en el 20 por ciento de menores ingresos solo logran permanecer tres años en el sistema educativo (BOTANA, N., 2010; 225).

Pese a la trascendencia de la educación superior para «fabricar» productores de ideas, el acceso a ese nivel se vio frenado desde los años ochenta por la contención de los presupuestos públicos como consecuencia de la crisis de la deuda y del retroceso del Estado (en Argentina, también con un elevado indicador en educación, sólo un 14 por ciento de personas entre 25 y 34 años de edad han terminado el ciclo superior, contra un 38 por ciento en una nación como Suecia). Ello redundó en una baja en la calidad educativa mientras que la sustitución de las escuelas públicas por instituciones privadas no mejoró aquélla sino que limitó el acceso a los estratos medios y altos y provocó la exclusión de los demás. (STEZANO, F.; VÉLEZ, G., 2007; 176; BOTANA, N., 2010; 228 y KLEIN, A., 2011; 196). En resumidas cuentas, en América Latina no se transitó de una lógica de acceso selectivo a la universidad a otra abierta al mayor número de alumnos¹⁸. Aunado a la mediocre calidad, eso obstaculiza el paso a la economía del saber y al desarrollo tecnológico –el cual se fortalece conforme se incorporan

15. Repercute en el tema fundamental de la producción de bienes de capital. Véase en P. DAUTREY (2008; 154-155) sobre esta cuestión en México.

16. Véase en W. SCHWALJE (2011; 26-27)

17. Véase en J. ESTEVE (2003; 75-97) acerca de la tercera revolución industrial.

18. Véase en R. KENT (2002; 178-222) sobre la educación superior privada en América Latina y en E. MAURIN (2007; 232) sobre la lógica de cobertura amplia en la educación superior.

egresados del superior al mercado laboral– (MAURIN, E., 2007; 190; STEZANO, F.; VÉLEZ, G., 2007; 176 y CEPAL/SEGIB 2008; 36).

Por su parte, la capacitación, o sea, la actualización del conocimiento y de las competencias de los trabajadores, queda condicionada a la preferencia de las empresas por la flexibilidad numérica. Además el sector informal, en el que no se imparte ninguna formación profesional, siguió disparándose (ya entre 1950 y 1990 creció a un ritmo de más del doble –en 120 por ciento– del sector formal –en 50 por ciento–). Como consecuencia, se encuentran necesidades de capacitación en un 80 por ciento de las empresas de la región, en particular las pequeñas y medianas. En el 20 por ciento de ellas, los trabajadores exhiben severas carencias profesionales (el porcentaje es superior en países emergentes como Brasil, Chile y Argentina, sobre todo, e inferior en México, Panamá o Costa Rica). De manera paradójica, se observa también una situación permanente de sobrecalificación en el mercado laboral, aumentando el riesgo de fuga de «cerebros» (DALHMAN, C., 2007; 29; VALENTI, G., y otros 2008; 97 y 169-173 y SCHWALJE, W., 2011; 19, 20-21 y 23).

El gasto en investigación y desarrollo en América Latina, del que el Estado es el principal financiador, es bajo y representa en promedio un mero 0,65 por ciento del Producto Interno Bruto, salvo en Brasil que además encabeza el patentamiento en la región –el gasto es del 2,5 por ciento en los países desarrollados– (CEPAL/SEGIB 2008; 27 y WORLD BANK 2012). Aun así, se implementó de manera limitada el nuevo modelo de investigación y desarrollo (multidisciplinario, interinstitucional, asociado con actores no académicos y asentado en la comercialización de los resultados, se sustituyó al antiguo modelo lineal centrado en las universidades y en las disciplinas; el conocimiento ya se produce bajo una continua negociación entre agentes públicos y privados)¹⁹. Unos ejemplos al respecto son los centros de productividad en Colombia, el programa *Softex* dirigido a la creación de firmas en el ramo del *software* en Brasil o la producción de patentes en México (el financiamiento de los consorcios universidad-empresa en este país representaba para el año 2005 sólo un 0,1 por ciento del monto total otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). (ORDÓÑEZ, S., 2006; 29; STEZANO, F.; VÉLEZ, G., 2007; 183-214 y 289-297 y VALENTI, G. y otros 2008; 22-28)²⁰. En general, los centros de investigación latinoamericanas cooperan poco con las empresas y las innovaciones son incrementales, es decir, se vinculan a pequeñas variaciones en procesos ya existentes. La atomización de la universidad, su orientación hacia la enseñanza profesional y el menor nivel promedio de formación de los investigadores en comparación con sus homólogos de los países desarrollados son otros tantos factores limitantes a la participación en las redes globales y la generación de

19. Véase en L. OLIVÉ (2007, 38-40) sobre los modelos lineal y no lineal de innovación y en J. ABOITES, M. SORIA (2008; 142-144) acerca del modelo llamado Triple Helice, que refleja la compleja relación de cooperación entre las instituciones de investigación y desarrollo, el Estado y la industria así como sus repercusiones en los vínculos entre producción, difusión e innovación.

20. Véase en F. STEZANO, G. VÉLEZ (2007; 160-162 y 289-290) sobre los centros de productividad y los consorcios.

conocimiento local (en efecto, las innovaciones externas se incorporan a la producción interna de tecnología). Cabe señalar que hay una correlación entre investigación en las ciencias agrícolas y el peso del sector agropecuario como se da el caso en Paraguay, Ecuador, Panamá y Guatemala (KENT, R., 2002; 325-373; ABOITES, J.; SORIA, M., 2008; 65 y CEPAL/SEGIB 2008; 41, 47, 62 y 78).

En lo que concierne el uso de las TIC, está vinculado al nivel educacional de las personas y a su ingreso. Así, en América Latina el acceso a los servicios en línea, a *Internet* y a *Internet* de alta velocidad es bajo (menos del 3 por ciento de la población para este último). No se redujo la brecha digital con las demás regiones del mundo. Más bien aumentó respecto a los países avanzados y Asia. En rigor, existe igualmente una fractura entre las naciones latinoamericanas. En las menos desarrolladas de Centroamérica y de la región andina, que aun no tienen acceso generalizado a las tecnologías de etapas anteriores como son el teléfono y la electricidad, la tasa de usuarios de *Internet* no supera el 10 por ciento mientras que rebasa el 40 por ciento en Chile y Costa Rica, cifra comparable a Portugal. En cuanto a las empresas, la mayoría de las que tienen diez o más empleados tienen conectividad a *Internet* sobre todo en Argentina y Brasil. Lo utilizan en tareas como contabilidad y gestión de recursos humanos, reduciendo al mismo tiempo el ritmo de aumento del empleo. En cambio, se atrasaron en la aplicación de las TIC para la optimización de los procesos productivos y el mejoramiento de la productividad (DALHMAN, C., 2007; 39; ABOITES, J.; SORIA, M., 2008; 58; CEPAL/SEGIB 2008; 96-97, 100, 103, 105 y 107 y VIDAL, G., y otros 2010; 40).

4.2. *La continuidad de la dependencia tecnológica*

Nuevos enclaves basados en el sector de las tecnologías de punta se constituyeron en América Latina al lado de vastas áreas todavía irrelevantes para la economía del conocimiento. Se mantienen actividades económicas con una base técnica elemental mientras que aparecieron formas productivas con muy altos niveles tecnológicos (suelen localizarse en las grandes áreas metropolitanas, coexistiendo con centros de finanzas y de coordinación conectados a las corporaciones multinacionales, como en la ciudad de México y en São Paulo²¹). (KANTIS, H., ANGELELLI, P., 2006; 244). Por lo tanto, se reproduce el desarrollo desigual que signa los países del Sur, esto es, la especialización desfavorable y la heterogeneidad productiva, en contraste con la diversificación y la homogeneidad productiva de las economías adelantadas. En ellos, existe una formidable asimetría y una desconexión entre los distintos sectores de actividad, menguando el derrame tecnológico y fortaleciendo la dependencia con respecto al primer mundo (RODRÍGUEZ, O., 2006; 57-58).

Una combinación de factores externos e internos fomentan lo anterior. Por un lado, la cooperación entre las empresas locales y los consorcios transnacionales que

21. Las empresas en áreas de actividades más tradicionales y con mercados predominantemente locales tienden a mudar fuera de las ciudades globales; véase en S. SASSEN 2003 (235 y 203-209).

utilizan tecnología avanzada en su proceso productivo es limitada por el alto peso de las importaciones en los eslabones más intensivos en conocimiento (STEZANO, F., VÉLEZ, G., 2007; 37 y 261). En México por ejemplo, los insumos de origen nacional son mínimos en la industria electrónica²² (la incorporación al Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994 no remedió la casi ausencia de vínculos con proveedores locales pero sí estimuló las importaciones). Así pues, las empresas transnacionales obvian las inversiones en proyectos de traslado de tecnología. Se dificulta por consiguiente la difusión tecnológica en el sector tradicional de las pequeñas y medianas empresas que constituyen el 95 por ciento del tejido económico de la región latinoamericana. Por otro lado, los recursos agro-minerales y los productos manufactureros basados en ellos (aceites vegetales, cemento, vidrio, etc.) siguen siendo cardinales en las exportaciones de América Latina (en rigor, los términos de intercambio se mejoraron en América del Sur desde los años noventa, y sobre todo en la primera década del siglo XXI). En México y Brasil, el contenido en alta tecnología en las exportaciones de manufacturas se estancó. Por último, las empresas locales basadas en el conocimiento están poco conectadas con las redes de producción del sector tradicional (KANTIS, H., ANGELELLI, P., 2006; 252 y 260-261; DALHMAN, C., 2007; 41-42; VIDAL, G. y otros 2010; 76, 224, 228, 475 y 479 y SCHWALJE, W., 2011; 23).

Por si fuera poco, el mediocre entorno institucional no alcanza a subsanar la dependencia tecnológica. Al respecto, el índice de régimen institucional del Banco Mundial, de índole marcadamente neoliberal, es bajo en América Latina; 4,66 (con 9,01, Chile se ubica en el primer lugar muy por adelante de Costa Rica -6,76- mientras que los índices de Cuba y Venezuela están por los suelos -1,44 y 0,42 respectivamente). (WORLD BANK, 2012). Pese a la existencia de diferencias significativas entre los países, son la falta de información sobre mercado y tecnología, las falencias en la política de ciencia y tecnología, como en Chile precisamente, los altos costos de capacitación, la infraestructura física deficiente, etc. lo que perjudica la divulgación de la innovación tecnológica hacia las actividades tradicionales. Así, en materia de TIC sólo unos países (Chile, México, Jamaica, Granada) evolucionaron hacia políticas públicas centradas en su uso en la educación y en los negocios con el fin de reducir los desniveles tecnológicos. Por lo demás, existe una tenue y fragmentada conexión entre las empresas del sector del conocimiento y las instituciones públicas²³. Éstas últimas y las cámaras de comercio e industria apoyan el sector tradicional hasta tres veces más que aquel sector (KANTIS, H., ANGELELLI, P., 2006; 259; DALHMAN, C., 2007; 40 y CEPAL/SEGIB 2008; 61, 114-115 y 133).

22. Véase en P. DAUTREY (2008). La importación masiva de insumos refleja el modelo maquilador aplicado ampliamente en el país y en América Central (VIDAL, G., y otros 2010; 234).

23. El empresario típico de la empresa del sector de conocimiento es con mayor frecuencia que en el sector tradicional un graduado universitario (en más de 80 por ciento de los casos contra más del 50 por ciento). Suele tener experiencia previa en grandes empresas pero se apoya poco en la infraestructura institucional (KANTIS, H., ANGELELLI, P., 2006; 246-247).

5. CONCLUSIÓN

La emergencia de enclaves del sector del conocimiento en América Latina no replantea la geografía de la centralidad, o sea, la vigente división internacional del trabajo. Tanto más cuanto que la reducción de la imitación tecnológica bajo la imposición de los *TRIPS* aumentó las ventajas competitivas, fundamentas en el conocimiento, de las naciones ricas.

Ahora bien, la reducida participación de América Latina en el capitalismo cognoscitivo se debe igualmente a la truncada economía del saber, productora de ideas, y al aún embrionario sector del conocimiento, transformador de estas ideas en productos. Estos rubros no proporcionan una masa crítica capaz de cambiar el perfil de especialización desfavorable de la economía. Si bien los países emergentes muestran un mayor desarrollo al respecto, resulta insostenible hablar de economía del conocimiento a secas. La región carece de una estructura productiva con una fuerte presencia de empresas basadas en el conocimiento (KANTIS, H., ANGELELLI, P., 2006; 249 y SCHWALJE, W., 2011; 26). En fin, la carencia de «sendero tecnológico previo» no alcanza a cambiar el rumbo de la economía. Guardando las proporciones, el fenómeno es comparable a la falta de arrastre de la industria desde la agricultura. Buena parte de los países latinoamericanos siguen exportando sus recursos naturales y los productos que se asocian a ellos y se apoyan en su más recién ventaja competitiva de orden inferior; la mano de obra barata poco calificada.

El carácter de bien público del conocimiento y el fortalecimiento del marco institucional (políticas públicas centralizadas en la innovación tecnológica, auténtica política industrial, etc.) constituirían un primer paso hacia la relevancia de la economía del conocimiento en América Latina. Lo cual supone devolver al Estado un papel protagónico. En todo caso el camino a la economía del conocimiento ya plantea retos para la región. Dada la dependencia del sector de las nuevas tecnologías del capital global, puede que los contenidos de la investigación y de la organización productiva se impongan sin que haya participación democrática en la decisión sobre los fines sociales y ecológicas²⁴. Entonces se ofrecen distintas opciones a las que dará respuesta lo político. Sea una economía del conocimiento abierta e impulsada por el mercado (modelo de Estados Unidos), sea una autoritaria (modelo de Singapur) o sea una abierta de bienestar (modelo de Finlandia). La adopción de ese último esquema supondría que las TIC se utilizaran para los fines del bienestar social, tan carente en América Latina, con el propósito de mitigar las desigualdades. También implicaría que se renovaran las modalidades de participación política mediante una organización en redes locales, fomentando la todavía limitada aportación de la sociedad civil.

24. Véase en U. ECO y otros (1974; 39-75) sobre esta cuestión. Estos autores aseveran que el desplazamiento de las decisiones relativas al uso del conocimiento fuera de una comunidad lleva a su segregación social (ECO, U., y otros 1974; 55-56). Véase también en M. CASTELLS, P. HIMANEN (2002; 110-114) acerca de los usos sociales de la tecnología informática.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ABOITES JAIME, SORIA MANUEL (2008), *Economía del conocimiento y propiedad intelectual (lecciones para la economía mexicana)*, México: Universidad Autónoma Metropolitana/ Siglo XXI Editores
- ANAYA DÍAZ ALFONSO (2006), «Entrada en pequeña escala al mercado de telecomunicaciones en México», *Economía Informa*, Núm. 338, pp. 81-89
- BOTANA NATALIO R. (2010), *Argentina 2010 (entre la frustración y la esperanza)*, Buenos Aires: Taurus (Pensamiento)
- BURKE PETER (2002), *Historia social del conocimiento (de Gutenberg a Diderot)*, México: Paidós
- CASTELLS MANUEL, HIMANEN PEKKA (2002), *El Estado del bienestar y la sociedad de la información (el modelo finlandés)*, Madrid: Alianza Editorial
- CHILDE GORDON (1990), *Los orígenes de la civilización*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina
- COHEN DANIEL (1998), *Riqueza del mundo, pobreza de las naciones*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina
- , (2006), *Trois leçons sur la société post-industrielle*, París: Seuil (La république des idées)
- , (2009), *La prospérité du vice (une introduction (inquiète) à l'économie)*, París: Albin Michel
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, SECRETARÍA GENERAL IBEROAMERICANA (2008), *Espacios iberoamericanos: la economía del conocimiento*, Santiago de Chile: Naciones Unidas
- DAHLMAN CARL (2007), «The challenge of the knowledge economy for Latin America», *Journal of Globalization, Competitiveness and Governability Journal*, Vol. 1 (Núm. 1), pp. 18-45
- DAUTREY PHILIPPE (2008), «Desarrollo y apertura económica en México: la eterna cuestión de los eslabones perdidos», *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, Vol. 7 (Núm. 2), pp. 153-166
- DIEUVAIDE PATRICK, PAULRÉ BERNARD, VERCELLONE CARLO (2006), «Introducción al capitalismo cognoscitivo», *Economía Informa*, Núm. 338, pp. 15-22
- ECO UMBERTO, COLOMBO FURIO, ALBERONI FRANCESCO, SACCO GUISEPPE (1974), *La nueva Edad Media*, Madrid: Alianza Editorial (Sociología)
- ESTEVE JOSÉ M. (2003), *La tercera revolución educativa (la educación en la sociedad del conocimiento)*, Barcelona: Paidós
- FORAY DOMINIQUE (2000), *L'économie de la connaissance*, París: Editions La Découverte (Coll. Repères)
- HABIB LAURENT (2012), *La force de l'immatériel (Pour transformer l'économie)*, París: Presses Universitaires de France
- HARVEY DAVID (2008), *La condición de la posmodernidad (investigación sobre los orígenes del cambio cultural)*, Buenos Aires: Amorrortu editores
- IBARRA DAVID (2006), *La reconfiguración económica internacional*, México: Universidad Nacional Autónoma de México (Facultad de Economía)
- ISELL PAUL (2011), *Energía nuclear en América Latina: antes y después del desastre japonés*, Washington: Información y Análisis de América Latina (16 de marzo)
- KANTIS HUGO, ANGELELLI PABLO (2006), «El proceso de creación de empresas basadas en el conocimiento en América Latina», *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, Núm. 62, pp. 240-263
- KENT ROLLIN (2002), *Los temas críticos de la educación superior en América Latina en los años noventa (estudios comparativos)*, México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales/ Fondo de Cultura Económica/Universidad Autónoma de Aguascalientes

- KLEIN ALEJANDRO (2011), «Juventud y políticas públicas. Del Uruguay que fue al Uruguay que es» en URIBE GÓMEZ Mónica (coordinadora), *Los vaivenes de las políticas sociales en Argentina, Colombia, Chile, México y Uruguay ¿Neo o Posneoliberalismo?*, México: Editorial Porrúa/Universidad de Guanajuato
- MATTELART ARMAND (2001), *Histoire de la société de l'information*, París: La Découverte (Coll. Repères)
- MAURIN ERIC (2007), *La nouvelle question scolaire (les bénéfices de la démocratisation)*, París: Éditions du Seuil
- MOCHI ALEMÁN PRUDENCIO (2006), «La industria del *software* en América Latina». *Economía Informa*, Núm. 338, pp. 67-75
- NOGUÉ FONT JOAN, VICENTE RUFÍ JOAN (2001), *Geopolítica, identidad y globalización*, Barcelona: Editorial Ariel (Geografía)
- OLIVÉ LEÓN (2007), *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento (ética, política y epistemología)*, México: Fondo de Cultura Económica
- ORDÓÑEZ SERGIO (2004), «La nueva fase de desarrollo y el capitalismo del conocimiento: elementos teóricos», *Comercio exterior*, Núm. 1, pp. 4-17
- , (2006) «Capitalismo del conocimiento: elementos teórico-históricos», *Economía Informa* 2006, Núm. 338, 23-33
- PÁEZ MONTALBÁN RODRIGO (2011), «Centroamérica: los saldos de la globalización neoliberal» en CALDERÓN RODRÍGUEZ José María (coordinador), *América Latina. Estado y sociedad en cuestión*, México: Universidad Nacional Autónoma de México
- PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, online report, www.researches-nanoclusters.eu (visitado el 12 de noviembre de 2011).
- RIVERA RÍOS MIGUEL A. (2006), «Cambio histórico mundial y economía del conocimiento», *Economía Informa*, Núm. 338, pp. 6-14
- RODRÍGUEZ OCTAVIO (2006), *El estructuralismo latinoamericano*, México: CEPAL/Siglo XXI Editores
- SARTORI GIOVANNI (2006), *Homo videns (la sociedad teledirigida)*, México: Punto de Lectura
- SASSEN SASKIA (2003), *Los espectros de la globalización*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina
- SCHWALJE A. WES (2011), «The prevalence and impact of skills gap on Latin America and the Caribbean», *Journal of Globalization, Competitiveness and Governability*, Vol. 5 (Núm. 1), pp. 16-30
- STEZANO FEDERICO, VÉLEZ CUARTAS GABRIEL (2007), *Propuestas interpretativas para una economía basada en el conocimiento (Argentina, Colombia, México, Estados Unidos, Canadá)*, Buenos Aires: Miño y Dávila Editores
- VALENTI GIOVANNA, CASALET MÓNICA, AVARO DANTE (2008), *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*, México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales/Plaza y Valdés Editores
- VIALE RICCARDO (2008), *Las nuevas economías (de la economía evolucionista a la economía cognitiva: más allá de las fallas de la teoría neoclásica)*, México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
- VIDAL GREGORIO, GUILLÉN ARTURO, DÉNIZ JOSÉ (2010), *Desarrollo y transformación (opciones para América Latina)*, Madrid/México: Fondo de Cultura Económica de España/Fondo de Cultura Económica
- WORLD BANK, online report, http://info.worldbank.org/estad/kam2/KAM_page5.asp (visitado el 3 de agosto de 2011 y el 9 de julio de 2012 para los datos de enero de 2012)

2. Crónica y notas

LA VIVIENDA SOCIAL EN LA GRANADA DE LA POSTGUERRA

MARÍA DEL PILAR PUERTAS CONTRERAS*

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de la vivienda social en Granada en las décadas de los 40 y de los 50, estamos hablando no sólo de la satisfacción de una gran necesidad, sino también de cómo se ha desarrollado gran parte de nuestra ciudad: Con las promociones públicas de viviendas sociales, primero más tímidas y luego a gran escala, se ha diseñado el crecimiento urbano de Granada.

Pero ese crecimiento urbano está relacionado también con la existencia de unos instrumentos de planificación que, en teoría, ordenan los usos, dimensionan suelo para los mismos y permiten, en fin, un crecimiento racional en todo el municipio. Dentro de esos usos está el residencial y, dentro de éste, la vivienda obrera. Por tanto, dentro de un planteamiento lógico, la planificación urbana debe de ser la que facilite suelo para viviendas y equipamientos. Pero, como veremos a lo largo de este trabajo, el proceso durante esta época es al revés: la vivienda modesta se sitúa donde hay suelo barato, normalmente en suelo rural, debiendo con posterioridad adaptarse los instrumentos de planificación urbana a esas promociones fuera de ordenación en su inicio.

El primer instrumento de ordenación urbana de carácter general en Granada es el Plan de Alineaciones de 1951 limita el suelo urbano, aunque contempla unas zonas de ensanche en suelos de contacto. En 1947, en una exposición en el Palacio de las Columnas, se presenta al público lo que será dicho Plan: divide la ciudad en 16 zonas, asignándole a cada una ordenanza distinta y generando una expectativas de plusvalías que hace que los precios del suelo considerado como urbano y, especialmente, de ensanche suban considerablemente.

Sin embargo, el plan de Alineaciones es el resultado de un largo proceso iniciado en los años anteriores a la Guerra Civil y conformado cuando el Ayuntamiento de Granada convoca, poco antes del inicio de la guerra, un concurso para la redacción del plan de Reforma y Ensanche de la ciudad. A pesar de los acontecimientos bélicos, se consigue fallar dicho concurso en plena guerra civil (1937) y se siguen retomando los elementos urbanos básicos que lo habían originado. Quizás la existencia de varios hilos conductores (Gallego Burín, Francisco Robles, Miguel Olmedo...) haya posibilitado la continuidad en el tiempo (aunque con las debidas modificaciones programáticas) de un proyecto surgido en un régimen político (II República) totalmente distinto al que lo consolidó (Dictadura).

*. Departamento de Geografía Humana. Universidad de Granada. Director de la Tesis: JUAN JESÚS LARA VALLE. Fecha de lectura: 16 de marzo de 2012

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El proyecto de esta tesis, titulada «La vivienda social en la Granada de la postguerra», se presenta, hace casi 10 años, con unos objetivos y una metodología que se pueden sintetizar en dos puntos:

1. El elemento central de este trabajo es el análisis de los grupos de viviendas sociales de promoción pública que se levantan en Granada desde 1947 hasta 1960 aproximadamente, que hoy forman parte de los actuales barrios de la Chana y Zaidín, y que fueron construidas por los patronatos de «Nuestra Señora de las Angustias» y de «Santa Adela».
2. Esas promociones se levantan como respuesta a un problema (la falta de vivienda modesta) en cuya solución confluyen diferentes variables: demografía, situación política y económica, instrumentos legales tanto de promoción a la vivienda social como de planificación urbana, búsqueda de suelo donde construir etc.

Pero cuando se inicia la recopilación de documentación para esta tesis se hace patente la necesidad de añadir una serie de elementos para completar el conocimiento de esos objetivos primeros.

Uno de los elementos clave (a mi parecer) de todo este proceso es la actuación de la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura. Este organismo, dependiente de la Delegación Nacional de Sindicatos, acabará convirtiéndose en el promotor público de viviendas sociales más importante del periodo en el que estuvo vigente (1939-1978). Y, por otro lado, al ser el primero en intervenir en suelos de contacto o en suelos rurales ha sido el inductor del crecimiento de parte de la Granada actual.

Por tanto, el periodo abarcado en esta Tesis se retrotrae en el tiempo a principios de los años 40, cuando la Obra empieza su actividad constructora en nuestra ciudad, convirtiéndose el conocimiento de la misma en otro de los objetivos de este trabajo.

Pero, las construcciones masivas de viviendas protegidas acogidas a la Ley 19 de abril de 1939 (objetivo central de esta tesis) son el resultado, por un lado, de un proceso que se inicia a mediados del siglo XIX con las leyes de reforma interior y ensanche y, por otro lado, de la legislación de promoción a la vivienda social que se inicia con la llamada Ley de Casas Baratas, creada en 1911 y reformada en 1921 y 1924.

Esto implica un nuevo retroceso en el tiempo hasta los años 20 que permita conocer los resultados de la aplicación de la Ley de Casas Baratas en Granada.

Y, entre las promociones de casas Baratas y las de viviendas protegidas, en plena guerra civil aparece la Obra Nacional de Construcción de Casas para Inválidos, Obreros y Empleados, creada por el general Queipo de Llano, con el objetivo de construir viviendas sociales en los territorios bajo su mando (como es el caso de Granada capital).

Por tanto, aunque el título de esta tesis se refiera a la postguerra, su contenido, en realidad, abarca un periodo más extenso al iniciarse en la década de los años 20.

El conocimiento de los distintos factores que influyen durante todo este periodo en la construcción de vivienda social serán, a su vez, objetivos de este trabajo.

Otro de los puntos importantes es el espacio físico sobre el que se levantan las viviendas protegidas. Este espacio tiene un papel económico y social en función de los usos que sobre él se organizan, usos que en gran medida están relacionados con la legislación urbanística del municipio al que pertenecen. Y esos suelos también tienen unos propietarios que van cambiando con el tiempo provocando, generalmente, la transformación de la propiedad original.

El conocimiento de todo este proceso que produce el paso de suelo rural (o de contacto) a suelo urbano y su representación gráfica, mediante el uso de instrumentos como la cartografía, el parcelario catastral o la fotografía aérea, es otro de los objetivos de este trabajo

Y, por fin, último objetivo de este trabajo es conocer la situación actual de estas barriadas de viviendas sociales, levantadas por promotores públicos o semipúblicos.

Finalmente, hay que destacar que esta variedad de elementos implica una metodología basada en un enfoque multisectorial, complejo porque está formado por elementos distintos y cambiantes y, por tanto, ha exigido la búsqueda de fuentes diversas en un intento de comprender todos los factores (políticos, sociales, económicos...) que confluyen en un mismo periodo, lo que conlleva un esfuerzo de síntesis para hacer comprensible la conexión de elementos tan diferentes.

CONTENIDO

El contenido de esta tesis se ha estructurado en seis capítulos ordenados cronológicamente en función de la consolidación de una determinada ley de promoción a la vivienda social:

- *El capítulo primero* está dedicado a la década de los años 20, abarcando desde la dictadura de Primo de Rivera hasta 1934, cuando los ayuntamientos republicanos son sustituidos por las gestoras impuestas por el gobierno central. El elemento de unión en este periodo es la ley de Casas Baratas y su materialización en nuestra ciudad: el barrio de Fígares y las casas municipales de las Eras de Cristo en el fracasado ensanche del mismo nombre, siendo ésta, la actuación más importante del urbanismo municipal de este periodo.
- *El capítulo segundo* comprende desde 1934 hasta que finaliza la guerra civil, el primero de abril de 1939. Durante esta época se levantan en nuestra ciudad las viviendas sociales de la Obra Nacional de Casas para Inválidos, Obreros y Empleados (en la Carretera de la Sierra, en el Camino de Ronda y en el Cercado Bajo de Cartuja) como una actuación puntual y con un marcado carácter propagandístico tal como corresponde al creador de la misma, el general Queipo de Llano.

En estos años de la guerra civil se consigue, por fin, fallar el concurso de anteproyectos para la redacción del plan de ensanche y reforma de la ciudad.

- *El capítulo tercero* comienza una vez que finaliza la guerra civil. La ley de 19 de abril de 1939 de viviendas protegidas, será uno de los pilares más importantes de la propaganda del Régimen en estos años, utilizando como principal instrumento, la Obra Sindical del Hogar, que a principios de los años 40, levanta el grupo «Bermúdez de Castro» en el Cercado Bajo Cartuja, siendo la primera promoción granadina acogido a esta nueva legislación, y siendo a la vez, la primera actuación de la Obra Sindical del Hogar como promotora.

Por otro lado, en 1943 se presenta el anteproyecto del plan de ensanche y reforma de la ciudad, antecedente del plan de Alineaciones. Se pretende, por fin, ordenar el casco urbano y su desarrollo futuro que, se espera, proporcionará nuevo suelo residencial. Sin embargo, paradójicamente, en los suelos afectados por este anteproyecto se produce una revalorización que obligará a los promotores de viviendas sociales buscar suelos fuera de esa ordenación.

- *Los capítulos cuarto y quinto* están dedicados al inicio y desarrollo de las primeras promociones construidas en la Vega que serán el origen del actual barrio de la Chana. Aquí, la abundante documentación, ha permitido la división en dos capítulos.

En ellos queda claro, por un lado, que el primer asalto a la vega granadina para construir viviendas sociales es en los suelos de la actual Chana, siendo, además, el gobernador civil y jefe provincial de Falange, Pizarro Cenjor, el que compra en 1943 suelo en plena vega noroeste para levantar, en parte del terreno, «La Victoria», un grupo proyectado por la Falange para falangistas. En el resto de ese suelo, la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura levantará tres grupos más, con un total de 412 viviendas.

A la Obra Sindical del Hogar se une en 1952 la Asociación Benéfico Constructora «Nuestra Señora de las Angustias» (presidida por el arzobispo de esta capital), que compra los terrenos al norte de los de la Obra Sindical del Hogar en la Chana. Este Patronato levantará en total 408 viviendas y 24 locales comerciales en las dos fases de la actual barriada de las Angustias, así como la escuela y la iglesia.

Hay que mencionar también que en 1951 se ha aprobado definitivamente el Plan de Alineaciones que deja fuera de su ámbito los terrenos donde se levantan estas barriadas así como las que levanta el Patronato de «Santa Adela» en el Zaidín.

- *El capítulo sexto* se refiere al actual barrio del Zaidín, siendo de nuevo un gobernador civil y jefe provincial del Movimiento, Fernández Victorio, quién posibilitará en segundo asalto a la vega, en este caso al sur del municipio, utilizando como instrumento el Patronato de Santa Adela. En el pago del Zaidín se compra el metro de terreno casi la mitad del precio que por esas mismas fechas el Patronato de las Angustias paga por los terrenos de la Chana, por lo que está claro el por qué el Patronato de Santa Adela elige este terreno, donde levantará casi las 2.000 viviendas del Grupo «Generalísimo Franco» entre 1953 y 1959.

CONCLUSIONES

Si se observa la foto-plano que acompaña a estas conclusiones (a partir de ahora, Plano Final), formado por la unión de dos microfilms del vuelo aéreo de 1956, conocido como «vuelo americano», sobre el que se han señalado con distintos colores las zonas del municipio mencionadas en los capítulos de esta Tesis, se puede apreciar a simple vista que:

1. En esos momentos (1956), el casco urbano consolidado ocupa una superficie semejante a la de comienzos del siglo XX. Sin embargo, su población se ha duplicado entre una y otra fecha, pasado de 75.570 personas como población de derecho en el Censo de 1900, a 154.589 personas en el Censo de 1950.
2. Las actuaciones mencionadas en este trabajo se sitúan, en un primer momento, en suelos de contacto, bien en sectores urbanos completos como las Eras de Cristo (en rosa en el citado Plano) o el Cercado Bajo de Cartuja (en color rojo), o en solares de tamaño medio como el grupo de Casas Baratas que forman el Barrio Fígares (en verde en el Plano Final).
También se iniciará la construcción de Casas Baratas en los terrenos municipales de las Eras Cristo en la década de los años 20.
3. En un segundo momento, coincidiendo con los años de la Guerra Civil, se siguen construyendo los grupos de viviendas sociales promovidos por la Obra Nacional de Construcción de Casas para Inválidos, Obreros y Empleados en estos suelos de contacto, tanto del Cercado Bajo, como junto al Camino de Ronda. Pero también levanta un primer grupo en los suelos rurales de la Carretera de la Sierra, aprovechando, como siempre, la existencia, como infraestructura mínima, de una vía de comunicación local o comarcal (estos tres grupos aparecen coloreados de rojo en el Plano final).
Quizás con el grupo levantado en la Carretera de la Sierra se ha dado el primer paso para construir viviendas sociales de promoción pública en suelos rurales.
4. Y, por último, serán los años finales de la Guerra Civil, los que marquen un tercer momento en el desarrollo de las promociones públicas de viviendas sociales, en las que las mismas se desarrollan masivamente, ocupando también una parte importante de la vega granadina.

Ya en el mismo año 1939 aparece la Ley de Viviendas Protegidas y se crea el germen de la que será la mayor constructora de este tipo de viviendas a escala nacional, la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura (OSH).

Y a principios de los años 40, la OSH construye el grupo «Bermúdez de Castro» (en rojo claro en el Plano final) en el único suelo de contacto disponible, por lo que, en ese mismo momento se buscan suelos en plena vega donde seguir levantado viviendas sociales.

Así surge primero la ocupación de la vega noroeste, con la compra de parte de una gran finca, estratégicamente situada entre dos vías importantes de comunicación,

las carreteras antigua y nueva de Málaga (antes carretera de Pinos Puente), donde la OSH levantará cuatro grupos de viviendas (Grupos «La Victoria», «San Cristóbal», «Mulhacén» y «Alzamiento Nacional»).

Posteriormente, en 1947, cuando la legislación de promoción a la vivienda social amplía el número de entidades que pueden solicitar el máximo de beneficios para la construcción de viviendas protegidas, apareciendo las entidades benéficas de construcción, será cuando la Asociación Benéfico Constructora de Nuestra Señora de las Angustias compre los suelos lindantes con los grupos de la OSH con la *intención* de levantar 800 viviendas, más equipamientos básicos (iglesia, escuela, mercado y hogar de juventudes).

En 1956 se han levantado tres de los cuatro grupos de la OSH y la primera fase de la Barriada de las Angustias (en azul claro en el Plano final), pero en las fincas limítrofes se levantarán, poco después de la realización de esta foto, cuando ha cambiado la legislación de promoción a la vivienda social, aumentando los beneficios a los promotores privados, las macro barriadas de la Encina y de la Chana (en azul oscuro en el Plano final, así como el resto del terrenos comprados por el Patronato de las Angustias).

En la vega sur se observa el barrio del Zaidín en ese mismo año del vuelo americano (se han coloreado de amarillo las viviendas del Grupo «Generalísimo Franco» (la tercera fase aparece en cimientos) y el Grupo «Comandante Valdés»). También se han coloreado los terrenos donde se levantará el Grupo «La Cruzada» y los suelos próximos donde ya se aprecian construcciones o movimiento de tierras.

Por último, en este Plano aparece coloreada de morado la barriada de «Haza Grande» (la de la «Lancha de Cenes» queda fuera del campo de estas dos fotos).

Así pues, a simple vista es posible detectar las tensiones que todas las zonas coloreadas están originando respecto al casco urbano consolidado. Porque hay que considerar otro elemento:

- La existencia de diferentes leyes urbanísticas con las que, en principio, se intenta mantener un control de los distintos usos que se localizan en un término municipal, especialmente en lo concerniente al caso urbano y su crecimiento futuro.

Pero también en este trabajo se pone de manifiesto la incapacidad de políticos y técnicos municipales a la hora de disponer de los instrumentos de planeamiento adecuados para una ordenación racional del suelo municipal. Desde las corporaciones de la Dictadura de Primo de Rivera, con la experiencia del fracasado ensanche de la ciudad en terrenos de las Eras de Cristo, hasta la insuficiencia del Anteproyecto (1943) primero y luego del Plan de Alineaciones (1951) para ordenar el desarrollo de la ciudad, es evidente un desencuentro entre los intereses urbanos municipales y la actuación de otros organismos públicos cuya finalidad es la promoción masiva de viviendas protegidas.

Ese desencuentro se irá solucionando con la aplicación de distintas medidas por parte de unos y otros hasta que, finalmente, en 1955 se modifique el Plan de

Alineaciones, recalificando como suelo urbano las barriadas hasta ese momento fuera de ordenación.

Pero en este largo proceso se han beneficiado distintos colectivos sociales:

- En primer lugar, los ocupantes de las viviendas sociales, aunque una parte de ellos pertenecen a las capas medio-altas del Régimen a los que iban destinadas las viviendas de mayor calidad pues son los únicos que pueden pagar el alquiler-amortización de las mismas.
- En segundo lugar, los organismos públicos promotores de estas viviendas, puesto que tienen una función eminentemente propagandística. Pero junto al paternalismo político, estas entidades han creado a su alrededor una «casta» de agentes privados que se beneficiaran directa o indirectamente de estas promociones públicas (intermediarios, contratistas, técnicos), que han gozado de una situación privilegiada por cuanto, por un lado, saben los terrenos por dónde va a crecer la ciudad y, por otro lado, tienen acceso a materiales intervenidos y destinados a las viviendas protegidas: La escasa calidad final de todas las promociones e, incluso, de las consiguientes reparaciones de las mismas, sólo se puede explicar cuando la cantidad de materiales intervenidos empleadas en ellos es inferior a la oficial. Esto solo es una hipótesis pero lo suficientemente extendida para tener una base real.
- Y, también, se benefician las promotoras privadas que aprovechando la localización de las barriadas de viviendas protegidas en suelos rurales, compraron a bajo precio las fincas colindantes en espera de una próxima recalificación «de facto» una vez que a esas promociones de viviendas protegidas hayan llegados las infraestructuras básicas (acometidas de electricidad, saneamiento y abastecimiento).
- Y, por último, son importantes en todo este proceso los propietarios de las fincas donde se ubican los primeros grupos de viviendas sociales en la vega puesto que la venta a bajo precio de una parte de su propiedad ha posibilitado la compra de la misma bien por la OSH o por el PSA y la futura recalificación del resto de su finca sin coste adicional alguno, apareciendo una reconversión profesional de terrateniente a promotor inmobiliario.

Y en cuanto a los perjuicios originados por este proceso destacan dos básicamente:

- Las barriadas de viviendas sociales de promoción pública en principio sólo constan de viviendas, sin equipamientos y con una infraestructura mínima que a veces tarda tanto en llegar, en relación a la necesidad existente, que las viviendas se ocupan sin tener siquiera los servicios mínimos (electricidad, abastecimiento o saneamiento). Pero tampoco existen escuelas ni comercios, ni consultorios médicos. Durante varios años en estas barriadas se sobreviven en unas condiciones pésimas de habitabilidad. Poco a poco las condiciones mejoraron: se asfaltan calles, se entuban acequias, se construyen escuelas, mercados, consultorios, hay líneas regulares de transportes urbanos...

Y justo cuando esta situación empieza a cambiar, los promotores privados construyen sus viviendas en las zonas limítrofes, aprovechando las dotaciones en principio destinadas a aquellas primeras barriadas, rentabilizando las mismas sin ningún tipo de cesión o coste adicional al de la propia construcción de viviendas. Pero con el aumento de población, el déficit dotacional seguirá existiendo en esas barriadas primeras de promoción pública.

- Este proceso, por otro lado, y a escala municipal, origina un crecimiento descontrolado y anárquico, perjudicando, así, al conjunto del municipio que en vez de crecer de forma controlada y armónica, lo hace según le van forzando las circunstancias que le marcan los organismos ligados en principio a Falange y posteriormente también a la Iglesia.

Cuando a finales de los años 60 se acompasen los instrumentos urbanísticos municipales y la ciudad existente, todo este proceso de ocupación «ilegal» del espacio está ya consolidado y, por tanto, debe ser el Ayuntamiento el que se adapte a estas nuevas barriadas metidas «con calzador» en el suelo municipal. La declaración del famoso «polígono del Zaidín» siendo alcalde Sola Rodríguez-Bolívar es una muestra de esa aceptación de lo inevitable en provecho propio (rentabilidad política): compra de una extensión importante de suelo a precio controlado para que sea la iniciativa privada la que construya viviendas sociales.

Y así, a finales de los años 50 se ha conseguido lo que se llevaba intentando desde 1939; que fuera la iniciativa privada la que acometiera la construcción de viviendas sociales. Son los momentos en que los beneficios legales, la acumulación de capital, el aumento del nivel de vida y la expectativa de unas importantes plusvalías motivan a la iniciativa privada.

Pero para que ese momento se produzca, ha habido que soportar un importante coste social por parte de los primeros habitantes de las barriadas de viviendas protegidas y, en menor medida, de los nuevos habitantes de esas promociones privadas que sufrirán también la falta de equipamientos. Y también un coste municipal, puesto que el municipio debe llevar la infraestructura y los equipamientos a una serie de barriadas, alejadas del casco urbano, mientras que con una planificación adecuada, estos nuevos barrios hubieran estado en suelo más cercanos al casco urbano, con una dotación adecuada de servicios y equipamientos y con unas condiciones de habitabilidad aceptables.

Así pues, han sido las especiales circunstancias históricas y sociales las responsables en gran medida de la configuración actual del casco urbano consolidado, tal como esperamos haber aclarado a lo largo de este trabajo.

Granada 1956



Fuente: CECAF

UN ESPACIO ENTRE IGUALES, «EL I SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION DE PARES» (XALAPA Y GRANADA, ABRIL 2012)

DR. ODILÓN MANUEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ*, DR. EUGENIO CEJUDO GARCÍA*
DRA. M^a. LUISA GÓMEZ MORENO* y DR. FRANCISCO A. MUÑOZ MUÑOZ*

Durante los días 16, 17 y 18 se ha celebrado en la Universidad Veracruzana y la Universidad de Granada el I Seminario Internacional de Investigación de Pares», iniciativa coordinada por el Dr. Danú Fabre desde la Universidad Veracruzana y la Dra. Carmen Egea desde la Universidad de Granada. Los nuevos medios de comunicación han hecho posible que estudiantes, en proceso de formación investigativa, de la Universidad Veracruzana y de la Universidad de Granada hayan compartido sus experiencias en los diferentes temas de investigación.

Los participantes han sido estudiantes de los cursos de postgrado Maestría en *Ecología Tropical* del Centro de Investigaciones Tropicales (Universidad Veracruzana); Doctorado en *Ecología Tropical* del Centro de Investigaciones Tropicales (Universidad Veracruzana); Máster Interuniversitario *El Análisis Geográfico en la Ordenación del Territorio* de los Departamentos de Geografía Humana y Análisis Geográfico Regional y Geografía Física (Universidad de Granada); y Máster Interuniversitario en *Cultura de Paz, Conflictos, Educación y Derechos Humanos* del Instituto de la Paz y los Conflictos (Universidad de Granada).

La idea de este encuentro se contextualiza en la nueva situación que vive el mundo a raíz del proceso de globalización, el cual implica una re-conceptualización de las formas de de-construirlo y abordarlo como Campo Investigativo, a partir de los nuevos retos que impone dicho proceso. Los ámbitos desde los que se aborda el mismo son múltiples, existiendo una amplia producción teórica sobre el proceso de globalización y sus consecuencias; mientras que por otra parte se presenta una multitud de investigaciones empíricas sobre aspectos microsociales de las comunidades y regiones; es decir, los territorios y articulaciones *glocales*.

La aparente separación entre los problemas de la vida cotidiana y los macroprocesos globales tiene su correlato justo en la labor investigativa, provocando una división intelectual del trabajo entre los especialistas de los ámbitos micro y macro hasta dificultarse la vinculación entre ambas escalas de análisis, siendo en los estudiantes de diversos posgrados donde más evidente se muestra este actuar.

Debido a lo anterior se ha considerado oportuno reunir en un Primer Seminario Internacional a los estudiosos de campos temáticos afines, en este caso concreto a *estudiantes de postgrado* de los programas indicados anteriormente, con la sana

*. Coordinadores de los respectivos cursos de posgrado.

intención de estimular una discusión fructífera que permita dialogar sus avances de investigación (los logros y más aún los tropiezos sufridos en el desarrollo de sus trabajos de investigación), bajo los ejes temáticos que guían los diferentes cursos de postgrado (el ambiental, el territorial y el de la investigación para la paz) y sus diferentes formas de abordaje:

Se ha pretendido con ello incentivar un intercambio de saberes y experiencias (pero sobre todo de dudas y propuestas renovadas) entre estos científicos en formación provenientes de diferentes posgrados, territorialidades y miradas epistémicas, a fin de que juntos abonen en la de-construcción renovada de sus *trabajos de fin de máster* o *tesis doctorales* (bajo la observancia directa de sus directores). Se trata, en suma, de poner en práctica la idea de debatir-construir un conocimiento útil y compartido entre pares académicos.

El mismo formato del encuentro da perfecta cuenta de esta idea, ya que los mismos participantes son los que han evaluado por pares el trabajo de sus compañeros. En este sentido la dinámica del encuentro ha consistido en agrupar a los 23 participantes en 8 mesas procurando que fuesen de posgrados diferentes. Así los trabajos han sido presentados por mesas de tres y evaluados por cada dos de sus miembros.

Esta iniciativa se ha encontrado con una importante respuesta por parte de los participantes, mostrándose en todo momento un alto interés y profesionalidad, que anima y entusiasma a trabajar con los estudiantes en espacios diferentes al aula o el salón de clase y continuar con esta iniciativa en futuras ediciones.

Participantes y de mesas de trabajo

<i>PARTICIPACIÓN</i>	<i>TÍTULO DE LA COMUNICACION</i>	<i>CENTRO</i>	<i>MESA</i>
1. Martínez Valdivia, Raquel	<i>Vivir con armonía, en un abrazo constante de nuestra madre tierra (casa ecología para tercera edad)</i>	CITRO	1
2. Pérez Padilla, Idafe	<i>Movilidad urbana sostenible y participación social en el área de Santa Cruz de Tenerife</i>	GEO	1
3. Contreras Jurado, Gabriel	<i>La vida en el barrio. Una visión de convivencia a través de los ojos de diferentes colectivos sociales</i>	GEO	1
4. Martínez Esponda, Francisco X.	<i>Conservando al maíz nativo, construyendo un Estado multicultural</i>	CITRO	2
5. Requena Galipienso, Alfredo	<i>Implicaciones sociales y paisajísticas de la implantación de energías renovables en el Valle de Lecrín. Sierra Nevada. Granada</i>	GEO	2
6. Karpova, Alena	<i>Reflexión sobre la Globalización, Paz Intercultural y la inmigración bielorrusa en España</i>	IPAZ	2
7. Romero-Montero, José A.	<i>Análisis espacial de la deforestación en Quintana Roo, una aproximación a las causas.</i>	CITRO	3
8. Vallejo Rodríguez, José A.	<i>Análisis de los cambios de uso del suelo en un entorno metropolitano: El caso del Valle del Río Guadalmedina</i>	GEO	3
9. El Housseine Diallo, Said	<i>Recursos naturales y conflictos en el Sahel. Un estudio introductorio</i>	IPAZ	3
10. Hernández Gómez, Irving Uriel	<i>Antecedentes de deforestación y colonización en la región de Uxpanapa, Veracruz</i>	CITRO	4
11. Mora Navas, Carmen	<i>Estrategias y gestión ambiental a nivel local: La sostenibilidad desde una perspectiva rural. Estudio de caso: Piedrabuena (Ciudad Real)</i>	GEO	4
12. Melki, Carla	<i>Las catástrofes naturales como oportunidad de desarrollo de las potencialidades humanas: la resiliencia una herramienta para la paz.</i>	IPAZ	4
13. González Basulto, Roldán	<i>Dos miradas bajo un mismo lente: la fragmentación como elemento articulador</i>	CITRO	5
14. Fernández Gómez, Lorena	<i>Registro Público Municipal de Demandantes de Vivienda Protegida como instrumento de ordenación del territorio</i>	GEO	5

Participantes y de mesas de trabajo (cont.)

<i>PARTICIPACIÓN</i>	<i>TÍTULO DE LA COMUNICACION</i>	<i>CENTRO</i>	<i>MESA</i>
15. Gzásó, Daniel	<i>La nación dividida: análisis antropológico interdisciplinario de la política actual de construcción nacional de Hungría en relación a las minorías húngaras transfronterizas</i>	IPAZ	5
16. Paradowska , Krystyna B.	<i>Repensar la restauración de paisaje. desafíos de una propuesta culturalmente situada</i>	CITRO	6
17. Tutor Anton, Aritz	<i>Las imágenes y símbolos en el centro de Granada. Análisis de Jardines del Triunfo, Plaza de la Libertad y Hospital Real</i>	GEO	6
18. Grujic, Marija	<i>La herencia religiosa en la guerra de Bosnia y Herzegovina (1992-1995)</i>	IPAZ	6
19. Cañero Arias, Agustín	<i>El proceso de rehabilitación en el Centro Histórico de Málaga</i>	GEO	7
20. Albaladejo Sán- chez, Juan A.	<i>El paisaje sonoro como mediador de paz. ¿Se pueden conocer las percepciones acústicas del alumnado de sexto de educación primaria? ¿Cuál es el método más eficaz?.</i>	IPAZ	7
21. Rodríguez Rodrí- guez, María	<i>La educación en habilidades socioemocionales como base de una cultura de paz</i>	IPAZ	7
22. Ortega Pineda, Gonzalo	<i>La Microhistoria de Juchique de Ferrer terruño de la Sierra Madre Oriental Veracruzana: La interacción de procesos sociales, económicos y ecológicos en la comprensión de sus paisajes forestales fragmentados.</i>	CITRO	8
23. Fernández, Fran- cisco	<i>Análisis comparativo de metodologías para la caracterización de unidades de paisaje urbano. El caso de Berlín</i>	GEO	8

CITRO: estudiantes de la UNIVERSIDAD VERACRUZANA de la Maestría en *Ecología Tropical* y Doctorado en *Ecología Tropical* del Centro de Investigaciones Tropicales —CITRO—; GEO: estudiantes de la UNIVERSIDAD DE GRANADA del programa de Máster *El Análisis Geográfico en la Ordenación del Territorio*; IPAZ: estudiantes de la UNIVERSIDAD DE GRANADA del programa de Máster *Cultura de Paz, Conflictos, Educación y Derechos Humanos*.

LAS ISLAS CANARIAS EN LA INVESTIGACIÓN FISIOGRÁFICA Y GEOLÓGICA ANGLOSAJONA

MARÍA ANTONIA LÓPEZ-BURGOS DEL BARRIO*

España, país rico en accidentes geológicos ha despertado desde épocas remotas el interés de científicos y estudiosos extranjeros sobre todo de científicos anglosajones. La difusión de las ideas científicas sobre la geología de España estuvo muy de moda en las Sociedades Científicas y esta se lleva a cabo no sólo a través de trabajos y monografías sobre temas españoles concretos, sino también por medio de traducciones al inglés de estudios publicados fuera del dominio anglo-americano.

Dadas las dotes de observación que enriquecen el temperamento inglés y el interés por el desarrollo de las ciencias que tempranamente se evidencia en las Islas Británicas, no es de extrañar su dedicación a observar la geografía y geología de países extranjeros. El interés británico por la fisiografía y geología de España se remonta al siglo XVII. A partir de entonces los datos sobre España los aportan hombres de diversas profesiones unidos por el común denominador de su interés por la naturaleza. Entre ellos podemos ver viajeros, eclesiásticos, naturalistas, hombres de negocios, políticos, abogados, médicos, militares y marinos. En este sentido hay que señalar que Roy Porter publica en 1978 un interesante estudio, «Gentlemen and geology: The emergence of a Scientific career, 1660-1920»¹ sobre el desarrollo de la profesión geológica a expensas de otras profesiones diversas. Además de los que viajan por placer o aventura, se encuentran diplomáticos, negociantes y funcionarios británicos que simultanean la observación con sus otros quehaceres.

En lo que a las Islas Canarias se refiere, vemos que constituyen la primera zona de la geografía española en atraer la atención de los viajeros anglosajones, que forman un sustrato que sigue más o menos nutrido durante los siguientes siglos². Durante los siglos XVII y XVIII varios viajeros británicos publican estudios relacionados con las Islas en los cuales se hacen referencias fisiográficas o geológicas.

El primer trabajo sobre Canarias es el realizado por el viajero e historiador británico Edmund Skory (1610)³, que aparece en forma de manuscrito dedicado a Sir Francis Ba-

*. Universidad de Granada.

1. Hist. Journ., 21; 809-836.

2. RIBERA, J. (1986): Contribuciones británicas y norteamericanas al conocimiento y difusión de la Fisiografía y Geología de España (1610-1950), Tesis doctoral. Barcelona.

3. La aportación de Scory se conocerá sobre todo gracias a las anotaciones que Samuel Purchas publica bajo el título de «Extracts taken out of the Observations of the Right Worshipfull Sir Edmund Scory, Knight of the Pike of Tenariffe, and other rarities which he obserued there», en la cuarta edición de su obra *Purchas his Pilgrimage or Relations of the World and the Religions Obserued in All Ages and Places discovered, from the Creation unto this Present* (lib. VII, cap. XII, párr. III: 784-787, Londres, 1626). Estas «Observaciones» tendrán un amplio protagonismo, porque completaron de manera notable el conocimiento que tanto Inglaterra en general como Europa en general tenían de Canarias en la primera mitad del siglo XVII. Especial interés tienen los apuntes acerca de los guanches, constituyendo un completo informe que incluye referencias sobre el modo de vestirse y alimentarse, las características físicas, la organización social y el sistema económico, las

con. Skory describe la historia y geografía del archipiélago y dedica un capítulo al Teide. Hace referencia al azufre que se obtiene y describe el cráter del cual apunta que tiene una superficie de 0.4 hectáreas. Ya en el siglo XVIII, hay que destacar la contribución del capitán y aventurero escocés George Glas (1725-1765), que en su obra también describe el archipiélago canario. La obra de Glas se publica en Londres con el título de *The History of the Discovery and Conquest of the Canary Islands, Translated from a Spanish Manuscript Lately Found in the Island of Palma. With An Enquiry into the Origin of the Ancient Inhabitants. To which is added. A Description of the Canary Islands, Including the Modern History of the Inhabitants, and an Account of their Manners, Customs, Trade, &c.*, y es un volumen de 368 páginas, monográficamente dedicado a Canarias y que va tener una singular relevancia en lo que se refiere a los estudios insulares y a la difusión de la historia y de la realidad de las Islas en los círculos ilustrados de Europa en el último tercio del siglo XVIII y en buena parte de la centuria siguiente, especialmente en el ámbito británico⁴. En este caso interesa *A Description of the Canary islands*, porque en ella describe su ascensión al Teide. Glas describe los productos volcánicos con detalle y ofrece datos de la erupción de 1704. Hace mención a la piedra pómez de tamaño muy reducido y a los distintos colores del azufre, al tiempo que corrobora las dimensiones del cráter ofrecidas por Edens (1715) y refiere sus propias observaciones sobre el calor del subsuelo.

Poco tiempo después de que apareciera el trabajo de Glas, Smith (1768)⁵ publicó en Londres un extenso tratado sobre las maravillas del mundo en el que recoge la narración del obispo Thomas Sprat (1635-1713)⁶ sobre Tenerife, que se había publicado en 1667.

Con la llegada del siglo XIX comienza una gran proliferación de tratados y manuales. El geólogo y naturalista Charles Daubeny escribe sobre fenómenos volcánicos en Canarias y en la Península. Los de las Islas los describe en su libro *A Description of Active and Extinct Volcanos*⁷. Unos años más tarde, en 1830, comienzan las contribuciones de Charles Lyell (1797-1875). Este prestigioso geólogo escocés, cursó los estudios de derecho en Oxford, pero las clases de geología que recibe del profesor Buckland decidieron su vocación. En sus *Principles of Geology* (1830) ofrece una somera descripción del Archipiélago Canario⁸. En esta obra Lyell hace ciertas objeciones a la explicación ofrecida por Von Buch donde describe la Caldera de La Palma como debida a «eleva-

creencias y ritos religiosos, las costumbres funerarias, los juegos y divertimentos, y la lengua. Véase Francisco Javier Castillo, «El texto de Sir Edmund Scory sobre Tenerife», *Tabona*, VIII, I, 1992-1993, 93-115.

4. Véase Francisco Javier Castillo, «Sobre la España insular en la literatura de viajes del siglo XVIII: George Glas y su *A Description of the Canary Islands*», en María Antonia López-Burgos del Barrio y José Ruiz Mas (eds.) *Actas de las Primeras Jornadas Internacionales Viajeros británicos, irlandeses y norteamericanos en España: escritores, pintores y músicos*. De William Bromley a Ernest Hemingway, Universidad de Granada, 2005; y Francisco Javier Castillo y Carmen Díaz Alayón, *Canarias en la Europa ilustrada. El legado de George Glas*, Centro de la Cultura Popular Canaria, 2009.

5. SMITH, Thomas. *Eclesiástico británico*. Escribe sobre historia natural de España. (1768).

6. *Eclesiástico y escritor inglés*. Fue uno de los fundadores de la Royal Society de Londres.

7. London, W. Phillips, 1826. Y sobre la geología de Extremadura y Andalucía publica en 1844 y 1846. [en] *Proc. Geol. Soc. London*, (1858) p. xxiv-xxxii en *Quarterly Journal of the Geological Society.*, vol. 14.

8. Sobre las Canarias escribió en 1850, 1859 y 1865. *Geological Magazin.*, 12(4):142 (1875).

ción», aunque es en la reedición de los *Principles* dos años más tarde, cuando Lyell ofrece un estudio más detallado. En esta obra describe las erupciones del Teide de 1430, 1704 y 1798 que Lyell considera relacionadas con las de Lanzarote de 1730-1736. Lyell también describe la costra de travertino que cubre las lavas más antiguas de Lanzarote y, siguiendo a Von Buch en su *Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln* (1825)⁹, ofrece una descripción de la Isla de La Palma y su Caldera de abruptos lados basálticos aunque se opone a la observación ofrecida por Von Buch de que tanto esta como el pico del Teide en Tenerife serían ejemplos de los «conos de elevación» de este autor, sino que los considera como restos de antiguos conos volcánicos muy erosionados.

Otros trabajos sobre volcanes en general en los que se incluyen referencias a las Canarias son los de Higgins y Draper. El matemático y naturalista William Mullinger Higgins fue profesor de Filosofía experimental en el hospital de St. Guy de Londres; y el científico e historiador John William Draper (1811-1882) fue profesor de química y botánica en la Universidad de Nueva York y también se ocupó del University College de Londres. Ambos estudiosos escribieron sobre los volcanes de Canarias en 1832-1834 en las conferencias que dieron en el hospital londinense de St. Guy¹⁰. Además de estas se publicaron en Inglaterra dos tratados de geología: el de Higgins (1842) muy sucinto y el más extenso del geólogo y fundador del Britain Geological Service Henry Thomas de La Beche (1796-1855), que se publica en 1851. Ambos tratados se basan en las observaciones que, sobre los volcanes de La Palma y Tenerife, hace Leopold Von Buch en 1826 en *Observations made during a visit to Madeira and a Residence in the Canary Islands*¹¹.

Aparte de las que ya he mencionado, existen otras contribuciones al conocimiento de Canarias que deben figurar en esta somera descripción de fuentes. Así pues Lyell (1850) ofrece un mapa y una vista panorámica de la Caldera de la Palma cuando explica los «cráteres de elevación» reafirmando su oposición a las teorías de Von Buch. Son también dignas de mención las cartas y notas autógrafas sobre sus viajes a Canarias en compañía de Hartung (Lyell, 1854-56) describiendo con gran detalle la geología de La Palma y de Tenerife. En este trabajo incluye sus propios cortes geológicos, así como los mapas del levantamiento hidrográfico del capitán Vidal (1837)¹².

En el Real Observatorio de Edimburgo se conservan los primeros manuscritos de Smyth (1856)¹³ en los que se encuentran diversas notas sobre Tenerife, mientras que la versión impresa (1858a) se basa principalmente en sus observaciones astronómicas. En otra edición de dichos manuscritos, Smyth (1858b) este autor incluye un capítulo sobre la geología de la isla. Smyth se refiere en este capítulo a la frustración que sintió cuando observó que Lyell dedica a la descripción del Teide sólo una página y media

9. Berlin, 1825.

10. A Supplement to Allibone's Critical Dictionary of English Literature.

11. Edin. N. Phil. Jour., 1; 380-384; 2; 73-86.

12. VIDAL, Alexander Thomas Emeric (1792-1863) Marino británico. Prepara cartas hidrográficas de las islas Canarias en 1837, 1838 y 1848.

13. SMYTH, Charles Piazzi (1819-1900) Astrónomo británico. Director del Observatorio de Edimburgo y Astrónomo Real de Escocia. Escribe sobre el Teide y la geología de Tenerife en 1856, 1858 (TC) y 1883. Sky and Telescope, 14:236

después de haber dedicado cincuenta páginas al Vesubio y al Etna, que según Smyth son volcanes de menor importancia que el Teide.

El viajero Charles Edwardes ofrece en su obra *Rides and Studies in the Canary Islands* (1888) detalles fisiográficos de las islas de Tenerife y Gran Canaria y sendos mapas de ambas. El también viajero John Whitford publica sobre las islas en 1890 e incluye mapas realizados por Stanford de Londres. Thomas George Bonney, geólogo y catedrático de la Universidad de Londres es autor de un extenso tratado sobre volcanes en el que se refiere a los de Canarias y Snaddon (1903) ofrece una detallada descripción de sus viajes por las Islas Canarias.

En cuanto a los trabajos originales que presentan aspectos fisiográficos y geológicos publicados sobre las Islas Canarias debemos hacer mención a los de Sprat (1667) y Edens (1715) que aunque se limitan al pico del Teide, el primero hace referencia a lo que «otros viajeros y comerciantes dignos de crédito» le han contado a cerca de sus ascensiones. Sprat describe los vapores sulfurosos que emanan del cráter del cual dice que «tiene un diámetro como de un tiro de mosquete» y una profundidad de unos 72 metros. Edens también menciona estas dimensiones a unque es más preciso: el cráter tiene 126 x 90 metros y la profundidad es de 36 metros.

El viajero Thomas Heberden, hermano de William Heberden, residió durante 6 ó 7 años en Orotava (Tenerife) y en 1752 publica el relato de su ascensión al Teide ofreciendo una descripción muy detallada del terreno y de las distintas solfataras observadas. Este autor tomó muestras del salitrón del cráter, y dice que este tiene sólo unos 13.5 metros de profundidad.

Rye (1783) teniente de la marina británica viajaba con rumbo a Australia cuando en una escala en Tenerife subió al Teide¹⁴. En su trabajo hace referencia a investigaciones anteriores sobre la fisiografía de Tenerife. Unos años más tarde Bennet (1814), presidente de la Sociedad Geológica de Lóndres, escribe sobre la isla de Tenerife, ofreciendo un detallado estudio fisiográfico y geológico de la isla de la que dice que es de origen volcánico exclusivamente. Dice que el cráter es de unos 60 metros de profundidad. Por su parte Robert Edward Alison, colaborador de las revistas *Philosophical Magazine* y *Quarterly Journal of Science*, escribe sobre la geología de Tenerife en 1830 y 1866. Describe Las Cañadas y hace una detallada descripción de los diferentes tipos de lavas, obsidianas, piedra pómez, tufas y puzzolanas tan abundantes en Tenerife.

Arlett (1836)¹⁵, teniente de la armada británica, describe la zona oriental del archipiélago canario y da detalles geológicos de Fuerteventura, Gran Canaria y Lanzarote. Finalmente Bullen (1912)¹⁶ tenía preparada una monografía sobre la geología de Gran Canaria que quedó inédita después de su fallecimiento.

14. Reseñado en *Monthly Rev.*, (2) 10:395-403.

15. ARLETT, William. Perteneciente a la Oficina Hidrográfica del Almirantazgo. Prepara cartas hidrográficas de las Canarias y escribe sobre las islas en 1836. Datos amablemente ofrecidos al Dr. Ribera Faig por Mr. Patrick Cadell, Conservador de Manuscritos de la Biblioteca Nacional de Escocia.

16. BULLEN, Robert Ashington (1850-1912) Eclesiástico británico originario de las Bermudas. Especialista en moluscos plio-pleistocenos. Escribe sobre los moluscos de Andalucía en 1905 y sobre los de Gran Canaria en 1912 (obra inédita).

EL TEIDE Y OTROS VOLCANES DE LAS ISLAS CANARIAS EN LAS AULAS DE OXFORD EN 1826

Desde mediados del siglo XVIII y sobre todo a lo largo del XIX, las Islas Británicas contemplan una gran proliferación de sociedades científicas y la investigación se intensifica tanto cuantitativa como cualitativamente, siendo la investigación geológica, como apunta Gillespie¹⁷ más popular en Inglaterra que en otros países, quizás debido al temperamento individualista británico y a la atracción que este pueblo siente por el campo.

Las universidades inglesas de la época, tradicionalmente afectas a la formación humanística, quedaban en general al margen del movimiento geológico. En este tiempo, sin embargo, la geología comenzó a introducirse como una asignatura marginal. En Oxford, por ejemplo, el profesor de química John Kidd (1775-1851) comenzó en 1801 una larga carrera docente que incluía mineralogía y geología. Entre sus discípulos se encuentra Charles Gilles Bridle Daubeny (1795-1867)¹⁸ químico, botánico y geólogo inglés. Nacido en Stratton en Gloucestershire, era hijo del reverendo James Daubeny. Estudió en Magdalen College en Oxford bajo la tutela del citado John Kidd. A la edad de 24 años durante un viaje por Francia realizó un estudio de la zona volcánica de Auvergne, publicándolo a su vuelta *Letters on the Volcanos of Auvergne* en *The Edinburg Journal*. En 1822 fue elegido miembro de la Royal Society. Sus viajes por Hungría, Transylvania, Sicilia, Francia y Alemania le proporcionaron un amplio conocimiento de la actividad volcánica de estos países publicando en 1826 *A description of Active and Extinct Volcanos*. En 1822 sucedió en su cargo a Kidd como profesor de química en Oxford, puesto que mantuvo hasta 1855. En 1834 fue propuesto como catedrático de botánica. En 1831 representó a las universidades inglesas en el primer encuentro de la British Association, y a propuesta suya se llevó a cabo la siguiente sección en Oxford. En 1836 presentó en la Asociación un detallado informe sobre las aguas termales y minerales.

En 1843, junto a Samuel Edward Cook¹⁹, visitó la Península Ibérica llevando a cabo, entre otras investigaciones²⁰, el análisis de las aguas termales de Alhama de Granada²¹.

Con la proliferación de trabajos sobre la fisiología y geología de las Islas Canarias que hemos visto, no es de extrañar que Charles Daubeny (1826) incluyera en su obra

17. GILLESPIE, Charles Coulston (1951) *Genesis and Geology. The impact of scientific discoveries upon religious beliefs in the decades before Darwin*. Harvard Historical Studies, vol. 58. p. x, xi. Reimpreso: New York, Harper Torchbooks, Harper and Row, 1959.

18. Wikipedia; Encyclopaedia Britannica (Eleventh ed) Cambridge University Press.

19. WIDDRINGTON, Captain Samuel Edward (1844) *Spain and the Spaniards in 1843* In two volumes. Londres, T.& W. Boone.

20. DAUBENY, Charles (1844^a) *Noticia sobre los baños de Alhama*. [fn] Pascual MADDOZ, Diccionario Geográfico estadístico histórico de España. [Iniciado en 1845]; DAUBENY, Charles (1844b) [Verbal Account of the Natural History of Spain] *Abstr. Of the Proc., Ashmol. Soc. Oxford*, vol II, May 13th, 1844 [Publicado en 1854];

21. Para conocer el relato de ese viaje y de las observaciones del Dr. Daubeny sobre las aguas termales de Alhama, ver: LÓPEZ-BURGOS, María Antonia (1997) *Por Tierras de Alhama-Temple*, *Relatos de Viajeros Ingleses 1809-1859*. Biblioteca de Temas Alhameños, Ahama de Granada.

A Description of Active and Extinct Volcanos; with remarks on their Origin, their Chemical Phenomena, and the Character of their Products... un detallado estudio sobre el Teide y otros volcanes de las islas.

El profesor Charles Daubeny, profesor de química, justifica la realización de este trabajo en los siguientes términos:

La aparición de un trabajo como el presente realizado por un profesor de química parece requerir alguna explicación; puesto que a pesar de la estrecha relación que subsiste entre esta ciencia y todos los Departamentos de investigación geológica, hay que confesar que el estudio de los Volcanes engloba en él mismo un campo tan extenso que debería acometerse como un tema central, más que como una ocupación secundaria. Sin embargo debo mencionar que el tema al principio lo empecé en un momento en que me pareció un proyecto razonable para conseguir un cargo que habría supuesto la necesidad de ausentarme durante cinco años de mi país de origen.

De hecho al final perdí el puesto en cuestión debido, como se consideró, a ciertas dudas que habían surgido en relación a mi idoneidad como candidato; pero, como yo ya había pergeñado el trabajo, y en cierto grado había avanzado en los pormenores de la investigación, continué con la misma a intervalos, no sólo durante varios años después de que se hubieran frustrado mis esperanzas de conseguir el puesto al que he aludido, sino incluso en una época en la que el puesto que yo obtuve con posterioridad en la Universidad de Oxford podría haber hecho en cierto modo más apropiada una línea de investigación diferente.

En consecuencia me he visto obligado a abreviar bastante el esquema que había establecido que comprendía originalmente un análisis de los volcanes tanto del nuevo como del viejo mundo; y ahora tengo la necesidad de ofrecer como una recopilación, muchas partes del trabajo en las que había intentado no introducir otra cosa que no fuese material original.

Sin embargo para mi es satisfactorio mencionar que he visitado la mayoría de los lugares más importantes de Europa a los que hago referencia en mis dos primeros capítulos, como lugares con actividad volcánica, de modo que, con respecto a ellos, incluso cuando se exponen hechos que no caen dentro de la competencia de mi propia observación, he podido asegurar examinando las mismas zonas, qué grado de crédito se otorga a las personas bajo cuya autoridad se ofrecen. En lo que respecta a otros lugares de la Tierra en los que hay volcanes, no he escatimado esfuerzos en aprovecharme, lo mejor que he podido, de aquellos recursos, que la proximidad a bibliotecas públicas muy bien dotadas han puesto a mi disposición, y por consiguiente espero que esta parte del trabajo al menos pueda ser de utilidad para futuros viajeros; no solamente al poner ante ellos lo que ya se conoce sino asimismo dirigiendo su atención a aquellos lugares que todavía necesitan ser investigados.

Me atrevo pues a ofrecer estas Clases o Conferencias para llenar en cierta medida, incluso aunque estén sin pulir, una laguna que ha existido en la literatura geológica de Gran Bretaña; no había aparecido ningún tratado sobre el tema de los volcanes en esta lengua desde la obra del *Abbè Ordinaire*, a excepción quizás de las publicaciones recientes de Mr. Poulett Scrope, que, aunque presentan una visión bastante ingeniosa en lo que refiere a los aspectos teóricos del tema, no están pensadas para reemplazar la la

demanda para otro trabajo expresamente perjeñado para ofrecer una detallada exposición de hechos, con respecto a los caracteres y situación de las rocas que deben su origen al fuego subterráneo.

Solo me queda por añadir que las observaciones hechas a comienzos de la primera conferencia, con respecto a la poca atención que se presta en Gran Bretaña al Departamento de Geología, que conforma el tema central de este trabajo, debe entenderse que se refiere solamente a esa parte de él, que alude a actividad puramente volcánica; ya que no sobre la naturaleza de los Traps y zonas basálticas, que los trabajos del Dr Macculloch y otros geólogos ingleses; a muchos de los cuales me siento personalmente agradecido, tanto por la gran cantidad de información que forma el trabajo base de esta investigación como por la inestimable ayuda que me han proporcionado cuando la estaba llevando a cabo.

Los temas I y II están dedicados al estudio y descripción de volcanes existentes en países que el Dr. Charles Daubeny visitó casi en su totalidad, es decir, el tema I a volcanes de Francia y Alemania y el tema II a los volcanes en países visitados entre 1823 y 1824 tales como Hungría, Transylvania, Zonas norte, central y sur de Italia, las islas Lípári y Sicilia.

En lo que respecta al tema III y siguientes, el Dr. Charles Daubeny ofrece la descripción de volcanes de Europa existentes en países que él no visitó, como Islandia, Grecia, tanto sus islas como la Grecia continental, Cerdeña, España y Portugal. Volcanes en África existentes en las islas tales como los de Canarias, Madeira, las Azores, Madagascar, Cabo Verde, la Isla Ascensión, Santa Helena, Isla de Francia etc... También ofrece un detallado análisis de los volcanes existentes en el continente africano, así como en diversos países asiáticos y del Asia Menor como Smyrna y Mesopotámia.

Habiéndome limitado en los temas anteriores en gran medida a la consideración de aquellas zonas volcánicas que yo había podido visitar personalmente, es mi intención en el tema presente, exponer ante ustedes los datos tal y como yo los he podido recopilar con respecto a la existencia de formaciones similares en otras partes del globo.

Haciendo esto prefiero dejar que ustedes juzguen la solidez de las conclusiones que posteriormente intentaré deducir, y que sea menos probable provocar una censura similar a la que Humboldt sometió a los geólogos del siglo pasado, quienes, desconocedores de la variedad de aspectos que estas formaciones presentan en distintas partes del mundo, consideraron el Etna y el Vesubio como el tipo de todos los volcanes existentes, una deducción no menos absurda que la del pastor en Virgilio, que esperaba que su pequeña aldea fuera igual en todo a la Roma Imperial...

Sobre los volcanes de África

Las pruebas más inequívocas de la actividad ígnea, que tienen lugar en esta parte del mundo, se pueden observar en las islas que se suelen considerar como parte del gran continente africano.

Todo el grupo de las Canarias, por ejemplo, parecen estar situadas, por así decirlo, dentro de la esfera del mismo volcán submarino, ya que, aunque se van a encontrar vestigios de otras rocas, como granito y pizarras micáceas en la Gomera y piedra caliza en Gran Canaria, Fortaventura [*sic.* por Fuerteventura] y Lanzerote [*sic.* por Lanzarote], ninguna de estas islas esta exenta de manifestaciones esporádicas de la misma acción ígnea.

Los fenómenos más sorprendentes que surgen de la causa que acabamos de ver se dan en la Isla de Tenerife, [*sic.* por Tenerife], donde el elevado pico del Teyde, [*sic.* por Teide], aunque en la actualidad la cumbre está en calma, todavía muestra en sus laderas evidencias ocasionales de la misma acción volcánica, de la que las rocas que forman su colosal estructura parece que se han formado en su totalidad.

Al analizar esta isla, en primer lugar debemos distinguir entre la actividad del volcán actual y la variedad de rocas basálticas que lo rodean. Estas últimas no se elevan a una altura de más de quinientos o seiscientos *toises*²²

Es justo en medio de esta formación basáltica donde han asomado las rocas que constituyen la masa principal de este volcán, y de ahí que podamos caracterizar los dos tipos bajo el nombre de lavas antiguas y modernas, justo como se ha hecho en el caso de las que se encuentran a los pies y que componen el núcleo del monte Etna.

Sin embargo las lavas modernas del pico pueden asimismo dividirse en dos clases, la primera, las lavas de carácter traquítico que conforman el núcleo de la montaña que parecen haber sido empujadas hacia arriba a través de los basaltos más antiguos, y el segundo está constituido por las rocas producto de la actividad volcánica en las que esta masa central ha formado una chimenea apropiada.

Las lavas del segundo tipo son muy diversas, tanto en su naturaleza como en sus características: podemos distinguir, primero, las lavas, que a veces tienen un aspecto pétreo y otras un aspecto vítreo y en segundo lugar, los materiales expulsados sueltos tales como piedra pómez, obsidiana y lapilli.

Tenerife

De las lavas, las que tienen un aspecto pétreo, parecen estar limitadas a una elevación comparativamente baja, y haber procedido exclusivamente de las laderas del volcán – mientras que tienen un aspecto vítreo se encuentran sólo cerca de la cumbre, el punto más bajo en el que se encuentran está a 8900 pies por encima del nivel del mar.

El origen de esta última descripción de lavas parece haber sido la cercana montaña Chahorra, que mantiene la misma relación con el pico que tiene el Monte Rossi con el Monte Etna, al ser una especie de apéndice del volcán principal, y haberse formado por una de sus erupciones laterales.

Sin embargo Humboldt menciona un río de lava vítreo que se podía ver hasta la misma cumbre, donde existe una cavidad circular, que debe ser considerada en la ac-

22. Es decir, (teniendo en cuenta que el Toise equivale a 6 pies y 4 pulgadas inglesas) 12.090 pies.

tualidad que se trata más de una solfatara que de un cráter, puesto nunca se ha sabido que emita llamas, aunque salen de ella constantemente vapores de ácido sulfúrico. Sin embargo daría la impresión de que en tiempos remotos dió lugar no sólo al río de lava que acabamos de mencionar, sino asimismo a lluvias de piedra pómez y obsidiana, cuyos restos sueltos se pueden ver esparcidos por toda la parte superior de la montaña.

Esta última descripción de material arrojado no parece extenderse a las zonas más bajas de la montaña, cuya superficie allí está principalmente cubierta por rapilli, consistente en lava negra, con un aspecto más pedregoso al no estar mezclada ni con obsidiana ni con piedra pómez.

Esta última distribución, dice Humboldt, parece confirmar la observación llevada a cabo hace mucho tiempo en el Vesuvio, de que las cenizas blancas son arrojadas las últimas lo que indica que la erupción está finalizando. En proporción cuando la elasticidad de los vapores disminuye, la materia es arrojada a una distancia menor; y el lapilli negro, que sale en primer lugar, cuando la lava ha cesado de fluir, debe necesariamente llegar más lejos que el rapilli blanco. Este último parece haber soportado la acción de un fuego más intenso.

El tamaño del cráter que existe en la parte más alta del pico es minúsculo comparado con el Etna o el Vesuvio, al tener sólo 300 pies en su diámetro mayor y 200 en el menor, mientras que su profundidad no excede los 100 pies.

De hecho se debe observar en general, aunque la regla pueda tener sus excepciones, que las dimensiones de un cráter están en relación inversa a la elevación de la montaña; ya que, en proporción a la altura que puedan alcanzar los materiales arrojados antes de que lleguen al orificio, estará la resistencia que tengan que superar a la hora de forzar un paso por este canal, así pues, en una montaña como el pico de Tenerife, la fuerza ejercida en la mayoría de los casos jugará un papel decisivo a la hora de crear aberturas en las laderas de la montaña, más que en agrandar la cavidad en su cumbre.

Sin embargo, la existencia de esta chimenea protege a la isla, en opinión de Von Buch, de estas erupciones destructivas que sacuden a algunas de las islas cercanas a esta ya que los vapores elásticos, los fenómenos inmediatos y necesarios concomitantes de la actividad volcánica, de ese modo encuentran una especie de chimenea y restringen su violencia a los límites inmediatos del volcán.

Sin embargo nosotros no deberíamos llegar tan lejos como para suponer que la propia isla de Tenerife está totalmente libre de esas sacudidas de la naturaleza que son tan frecuentes en las islas vecinas.

Su elevada cumbre, aunque puede actuar como válvula de seguridad y moderar la violencia de la actividad volcánica limitándola hacia un punto en el que esta puede obtener una chimenea, resulta, sin embargo, debido a esta circunstancia, un entorno muy peligroso para los pueblos que se encuentran por debajo de ella. En los años 1704 y 1706 erupciones laterales tuvieron lugar desde el Pico, la última de las cuales destruyó el puerto de Garachico, el mejor puerto de la isla y el más frecuentado. En 1798 también, la montaña Chahorra arrojó lavas y escoria por espacio de más de tres meses y la violencia de la erupción puede juzgarse por el hecho mencionado por Humboldt basándose en la autoridad de un testigo visual; concretamente que una gran cantidad de fragmentos de piedras fueron arrojados a una altura tal que se calcularon

entre doce y trece segundos durante su caída. Esta curiosa observación prueba que las rocas fueron lanzadas desde este cráter a una altura de 3000 pies y aún más altas.

Antes de concluir el tema que estamos tratando, debo señalar de que manera tan sorprendente la diferencia entre los productos volcánicos de Tenerife ilustran la forma en la que los efectos del calor se modifican en tales casos por la influencia de la presión.

En la base de la montaña están las lavas basálticas o tobas volcánicas, que al haberse formado probablemente bajo el océano, y en tiempos muy remotos, son compactas y tienen una fisura pétreo. A través de estas han aparecido las traquitas de la cumbre, que, habiendo tenido que superar un núcleo rocoso tan inmenso, también tienen un grado considerable de compactación.

Esta masa cónica y elevada al haberse convertido en el centro de la actividad volcánica que ha tenido lugar posteriormente, está rodeada por materiales de formación posterior, algunos de los cuales fueron arrojados desde las laderas en una época posterior, cuando la apertura se había cerrado por el derrumbamiento de sus laderas, o la acumulación de los materiales arrojados. Está claro que en cada uno de estos casos, la presión ejercida sobre la sustancia mientras que está en estado fundido era menos considerable que la que predominó durante la formación de las lavas submarinas, o incluso de las traquitas, y de ahí que se haya encontrado que posea un aspecto más vítreo, y que estén bastante más infiltradas por células.²³

Lo que queda de este grupo, tal y como ha sido descrito por Von Buch²⁴ parece consistir en lavas submarinas, similares a aquellas que he descrito como las que forman la base de la Isla de Tenerife. Los estratos de los que están formados están colocados en una posición tal que parecerían haber sido elevados desde el fondo del océano por la fuerza de los vapores elásticos; ya que están esparcidos en las partes bajas de las laderas en todas direcciones desde algún punto central, donde todavía existe un cráter que atestigua la antigua actividad de fluidos aeriformes.

Esta estructura peculiar se puede ver mejor en la Isla de Palma, donde uno de esos profundos valles llamados Barrancos deja ver una magnífica sección de los distintos estratos. Entre ellos Von Buch, distinguía uno de basalto conteniendo augita y olivina, cubierto por un estrato de cantos rodados principalmente del mismo material. Se fue encontrando con alteraciones repetidas mientras el avanzaba, entre capas de este conglomerado y estratos continuos de basalto amigdaloides o compacto, y por debajo de ellos, todo era una única capa de traquita, la única roca de una naturaleza claramente feldespática que se ha encontrado. Su base es de un color gris oscuro, y está formada por un número infinito de concreciones tesulares muy pequeñas, que se han formado de la separación que ha tenido efecto en toda la piedra por una multitud de diminutas cavidades llenas de escoria distribuidas por toda la superficie de ella.

23. La piedra pómez nunca cubre ningún río de lava, una prueba de su mayor antigüedad. Ver Von Buch. En Leonb. Min. Tasch. 4 parte 1823.

24. Ver las Actas de la Real Academia de Berlín donde se encuentran las valiosas memorias de Von Buch —sobre Cráteres de Elevación— y sobre la isla de Lanzarote. 1818-1819.

Estas cavidades están, en general, rellenas sólo parcialmente, pero contienen chabazita, analcima y otros cristales. Feldespato vítreo se encuentra en la roca en cristales largos y estrechos, que en general se encuentran en líneas paralelas, salvo cuando las cavidades antes mencionadas interfieren con su dirección.

Todos estos estratos están interceptados por terraplenes de basalto granular que se van haciendo cada vez más abundantes cuanto más nos adentramos por el valle hasta que finalmente el elevado muro de roca que lo delimita está cubierto por una cadena de ellos.

Todos estos estratos se elevan hacia el cráter, o, como es llamado por la gente, la Gran Caldera, una apertura circular en el centro de la isla, cuya profundidad Von Buch estableció que era de más de 5000 pies. Desde su borde podemos mirar hacia el abismo que se abre por debajo y observar bajo nuestros pies las terminaciones de los estratos, que sucesivamente hemos ido pasando en nuestro ascenso. Contemplados desde este punto todos ellos parecen horizontales, pero esto, como yo he observado al hablar del Monte Somma, es una ilusión, que surge de que sólo son visibles sus terminaciones, y por estar situados a la misma elevación en todos los lados de la pared circular que rodea la cavidad interna del cráter.

La Caldera de la Isla de la Palma, dice Von Buch, difiere mucho del cráter de un volcán ordinario. Aquí no hay ríos de lava, no hay escoria ni rapilli o cenizas. Y tampoco encontraríamos nunca este último con una circunferencia tal, o tan profundo y abrupto. Su aspecto general parece indicar que estuvo formado por la presión de aquellos fluidos elásticos que elevaron toda la isla por encima de el nivel del océano, y cambiaron los estratos que la componen desde una posición horizontal a su posición actual bastante inclinada. El aspecto de los Barrancos no hace sino confirmar esta hipótesis; estos valles son demasiado estrechos y abruptos para ser atribuidos a la acción de las lluvias torrenciales, y están tan carentes de agua, que no nos podemos referir a ellos como torrentes; pero si suponemos que una sucesión de estratos sólidos e inelásticos se elevaran de repente de la misma forma que ocurrió con los estratos de la Isla de la Palma, es evidente que no sólo se habría formado una apertura central donde ahora existe el cráter, sino que la tensión ocasionaría un número de fisuras laterales que se corresponderían con las que en la isla se denominan Barrancos.

Considerando sin embargo que el cráter en este caso no presenta los fenómenos usuales de un volcán, y que incluso se distingue de estos últimos por las características precedentes, Von Buch ha decidido referirse a él por el nombre de «Erhebungs Crater» o Cráter de Elevación, y él continua expresando que el mismo nombre distintivo es aplicable a muchos cráteres tanto en estas islas como en otras partes del globo.

La isla de Gran Canaria

La estructura de la Isla de Gran Canaria es muy similar a la de La Palma, - la misma elevación de los estratos alrededor de un punto central, los mismos Barrancos profundos y abruptos, la misma descripción de cráter que permite ver los sucesivos afloramientos de las capas adyacentes.

El orden de superposición en este último es tal como para ilustrar la aparente gradación que a menudo ocurre en las características de los productos volcánicos y quizás el modo en el que estos han surgido por sucesivos cambios del granito. En la parte más baja de todo Von Buch divisó las rocas primitivas; luego capas de traquitas; más tarde un conglomerado formado por fragmentos angulares de esta última roca, formando o un conglomerado o un tuff, que se alternan unos con otros durante varias veces de manera sucesiva; más arriba una roca augita (dolerita) con feldespato, entremezclada con capas de cantos rodados de la misma composición, pero de una estructura celular, luego una amigdaloides; y por último basalto.

Lanzarote

La estructura de Fortaventura [*sic.* por Fuerteventura] es también similar, pero Lanzerote [*sic.* por Lanzarote], aunque originalmente se elevó de la misma forma que las otras islas, desde entonces ha ido aumentando por las erupciones de materia volcánica que posteriormente han tenido lugar sobre su superficie. Lanzarote se distingue de las otras Islas Canarias por su superficie comparativamente llana, sin que en ella se observen ninguno de aquellos elevados precipicios o abruptas colinas de forma cónica que se observan en el resto. Sin embargo en un extremo de la isla hay vestigios del mismo tipo de cráter que acabo de mencionar, pero, con toda probabilidad una parte está sumergida en el oceano, viéndose los estratos que se elevan sólo en un lado que mira al agua.

Von Buch ha ofrecido una sorprendente descripción del aspecto de esta parte de la isla, desde donde procedía la lava que en el año 1730 causó tantos estragos.

Después de avanzar penosamente, dice, sobre una extensión de lava áspera y aún sin descomponer llegué por fin a un promontorio compuesto completamente de una acumulación de escoria y lapilli que estaban amontonadas en capas sucesivas una encima de otra. En el centro había un cráter cuyas paredes estaban formadas por escarpadas rocas, del que un lado se había desprendido a causa de una lava que había salido de su interior. Dentro del diámetro de esta cavidad aparecieron otros dos cráteres menores, que en aquel momento estaban emitiendo una gran cantidad de vapor acuoso mezclado con exhalaciones sulfurosas. De ahí que esta elevación se conozca por el nombre de Montaña de Fuego.

Es imposible, continua Von Buch, describir la escena de desolación, que se observa desde la parte alta de este cráter. Una superficie de más de tres millas cuadradas orientada hacia el oeste está cubierta por lava negra, sin que exista nada en toda la zona que interrumpa la uniformidad del paisaje, a excepción de pequeños conos de basalto que de manera ocasional se pueden ver salpicados por toda la llanura.

Es evidente que esta enorme masa de lava no ha surgido de un único punto; de hecho, incluso la Montaña de Fuego parece haber contribuido bastante poco a su formación ya que la lava que realmente procede de esta última se ve que tiene una dirección este en lugar de una dirección oeste. Durante mi ascensión, deseaba enormemente determinar cuales podrían ser las otras fuentes que contribuían a despedir tal

cantidad de lava. Mi sorpresa no tuvo límites cuando al alcanzar la cumbre observé una completa serie de conos, todos casi tan altos como la Montaña de Fuego, situados tan exactamente en una línea, que el más cercano ocultaba los más alejados de tal modo que sólo se podían ver sus cumbres sobresaliendo desde la parte de atrás.

Entre la costa oriental y la pequeña aldea de Florida, conté doce conos de mayor tamaño de los que la Montaña de Fuego era el sexto de toda la serie, aparte de un número considerable de conos más pequeños, unos entre y otros al lado de los más grandes. Era una repetición exacta de los fenómenos de Jorullo o del de Puy de Auvergne.

El conjunto de esta erupción procedía con toda probabilidad de una gran fisura, cuya existencia en todos los casos se ha visto que ha producido efectos de los más alarmantes, cuanto más alejada se encuentra de cualquier volcán, esta última sirve como una especie de chimenea para que escapen por ella todos los materiales que hay dentro.

En mi camino hacia Florida, visité varios conos de estos. Todos al igual consisten en montones, de trescientos o cuatrocientos pies de altura, de lapilli aspero y poroso del tamaño de una alubia, que producen un sonido chirriante cuando ruedan unos sobre otros.

Estos cráteres abiertos en su mayoría hacia el interior de la isla, donde los ríos de lava se unen para formar una enorme capa continua, que, cuanto más le seguimos la pista desde su origen, vemos como presenta cada vez menos olivina.

La mayor parte de estos efectos hay que atribuirlos a la gran erupción, o mejor dicho a la serie de erupciones, que tuvieron lugar en esta isla entre el uno de septiembre de 1730 y el dieciséis de abril de 1736. Los detalles se ofrecen en el interesante informe realizado por Von Buch, al que me acabo de referir, pero sería incoherente con mi plan ofrecer algo más que la particularización de algunos de sus principales rasgos. Un gran número de grietas se fueron abriendo sucesivamente en la isla, apareciendo por lo general en la misma dirección.²⁵ De todas estas salían llamaradas y humo, y en la mayoría de ellas fragmentos sueltos de material volcánico y ríos de lava incandescente. Los primeros, acumulándose alrededor de las aperturas por las que eran expulsados, a menudo formaron montículos de forma cónica y de considerable altitud; y los ríos de lava, tomando diferentes direcciones, arrasaron varias partes de la isla, y en general continuaron su curso hasta que fueron detenidos por el mar. En un caso la lava desviada de su dirección original por una enorme roca que de repente surgió en medio de ella, pero de la que en la actualidad no se puede ver el menor vestigio. También se emitían exhalaciones gaseosas que resultaron mortales para el ganado. Al final, los habitantes preocupados por toda esta serie de desgracias, decidieron abandonar sus hogares y refugiarse en la vecina isla de Gran Canaria, al ver como las zonas más fértiles de su isla sucesivamente se estaban reduciendo a la más irrecuperable de las ruinas y cuando perdieron toda esperanza de que las erupciones terminarían alguna vez,

Uno de los fenómenos más curiosos que comportó esta erupción, aunque no es completamente peculiar a ella, fue la formación de llamas desde en medio del mar. La

25. El lector inmediatamente considerará el propio efecto como análogo al que se ha descrito con el nombre de lava cavernosa en la Descripción de Islandia de Sir G. Mackenzie .

naturaleza de estas merece ser investigada ya que puede de aquí en adelante ayudarnos hacia una teoría de los volcanes.

El único gas conocido en la actualidad que se inflama espontáneamente a temperaturas normales en la superficie del agua, es el hidrógeno fosforescente, y este difícilmente puede sospecharse que sea, ya que su combustión da ácido fosfórico, una sustancia que posee varias propiedades llamativas, y por consiguiente sería difícil que pasara inadvertido si en algún momento fuera producido por la actividad volcánica.

Es verdad que el ácido fosfórico existe en las cavidades de ciertas rocas volcánicas, como ocurre en las de Extremadura, combinado con óxido de calcio y otros tipos de suelo, pero no sé que este haya sido detectado alguna vez suelto o no combinado entre los productos de cualquier volcán activo.

Somos libres de suponer que algunos gases menos inflamables, tales como el simple hidrógeno, o sus combinaciones con carbono y azufre podrían, durante tu rápida ascensión a través del agua, retener una temperatura lo suficientemente elevada como para inflamarse de manera espontánea al entrar en contacto con el aire. Tal hipótesis podría explicar las circunstancias relatadas en relación a la constante combustión del gas en Pietra Mala sin recurrir a la solución en cierto modo forzada de que este se inflamaba en primer lugar por la aplicación de una luz. Esa es a menudo la causa de la llama, está bastante claro; pero el que esto siempre sea así, no parece que se haya podido establecer completamente.

Desde la erupción de 1730-36, la Isla de Lanzarote ha disfrutado de un estado de tranquilidad hasta el 29 de agosto el año pasado, cuando en el puerto de Arrecife y sus alrededores ocurrieron terremotos que se hicieron más terribles durante la noche. Se hicieron más violentos al día siguiente y el día 31 a las siete de la tarde, un volcán se formó a una legua del puerto de Arrecife, y a media legua de la montaña llamada Famia. Desde su cráter vomitó terribles llamas que iluminaron toda la isla, y piedras incandescentes enormes, y en tal cantidad, que en menos de veinticuatro horas formaron una montaña de tamaño considerable. Esta erupción continuó hasta las diez de la mañana del uno de septiembre; momento en el que el volcán pareció apagarse y dejar sólo grietas de las que salía un denso humo que cubrió toda la zona. El día dos se formaron tres grandes columnas de humo; cada una de ellas de un color diferente, una completamente blanca, otra negra y una tercera que era la que estaba más alejada, roja.

Este volcán, dice el relato, todavía arde sobre un espacio de media legua de longitud, y una cuarta de anchura, y la montaña recientemente formada parece que es inaccesible, y no muestra la existencia de lavas en ninguna dirección.

El día cuatro una enorme columna de humo salía del volcán y el veintidós de septiembre volvió a entrar en actividad y arrojó una cantidad de agua tan considerable como para formar un enorme río que redujo su caudal el día 23 y el día 26 casi había desaparecido. (*Boletín de Ciencias*, mayo 1825, copiado del «Constitucional del día 23 de octubre de 1824, p. 260).

FORMULACIÓN DE UN OBSERVATORIO LOCAL DE DEMOCRACIA PARTICIPATIVA EN SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA, TENERIFE

ARIADNA ÁLVAREZ PÉREZ

1. REFLEXIONES PREVIAS

En la gestión territorial, la población permanece como una variable cuantitativa, sin considerar el valor cualitativo de las personas como agentes para el desarrollo de una región. Es necesario por tanto, rescatar la importancia de este factor para lograr el crecimiento sostenible del territorio. A través de presente estudio, se exponen las pautas necesarias para poner de manifiesto la importancia de esta variable, así como los mecanismos alternativos para lograr la implicación ciudadana en la planificación territorial.

La elección de analizar el proceso de participación ciudadana para la elaboración del nuevo Plan General de Ordenación (en adelante PGO) del municipio de San Cristóbal de La Laguna en Tenerife, se debe a varios motivos. En primer lugar, esta primera experiencia por parte de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento, es propicia para resaltar la finalidad y pretexto de la misma, pronosticar su tendencia y favorecer un posible ejercicio de prevención y mejora para futuras ediciones de esta actividad.

En segundo lugar, comprender la perspectiva de los modelos insulares ante el paradigma de la sostenibilidad, siguiendo las teorías de Naciones Unidas en la Conferencia sobre el «Desarrollo sostenible en islas y pequeños estados insulares» (BARBADOS, 1994), donde se puso de manifiesto la necesidad de creación de patrones específicos para el progreso de los territorios insulares. «Las islas han sido siempre interesantes laboratorios para el estudio del funcionamiento de los sistemas ecológicos y sociales» (MATA, R., 2006. pág. 185). Se exponen de manera comprometida y común ante el actual sistema de desarrollo, debido a su reducido tamaño, la fragilidad de sus ecosistemas, la escasez de recursos naturales para la producción económica a gran escala y generalmente, un turismo intensivo que propicia el aumento del número de infraestructuras a pesar de su limitada carga territorial, poniendo en riesgo el patrimonio natural y el equilibrio socioeconómico. (MATA, R., 2006)

Las características anteriormente descritas conforman también la realidad del archipiélago canario. Con el propósito de presentar un ejemplo que contribuya al progreso y sostenibilidad de un territorio insular, y que a su vez considere la aportación de la opinión pública, se ha diseñado un Observatorio Local de Democracia Participativa (en adelante OLDP) para el municipio de San Cristóbal de La Laguna en Tenerife. Este órgano ofrece el espacio para la reflexión y canalización de las propuestas de la ciudadanía así como las competencias necesarias para dar seguimiento y mejora a los mecanismos de participación ciudadana.

No obstante, antes de profundizar en la metodología, es necesario reparar en algunos conceptos, con el fin de elaborar un marco teórico que facilite la comprensión

y discusión del proyecto. Se definen términos como: gobernanza, espacio local, ciudadanía y participación ciudadana, ofreciendo a grandes rasgos su evolución y su importancia actual, para llegar a Porto Alegre, Brasil, como experiencia incentivo en el perfeccionamiento de este tipo de práctica. Igualmente, se ofrece una reflexión sobre la pérdida de la calidad de la democracia en relación con el deterioro territorial y ambiental con el objetivo de definir nuevos roles para la administración y la población, así como nuevas herramientas para la toma de decisiones colectivas.

El último apartado corresponde al propio desarrollo del proyecto. Tras la descripción general del territorio (localización geográfica, instrumentos económicos y territoriales de desarrollo y situación social) se especifican los objetivos y la metodología empleada para analizar y valorar esta actividad, a la vez que se aporta un mecanismo de mejora de la misma mediante la formulación de un OLDP.

2. APROXIMACIÓN TEÓRICA

2.1. *Conceptos*

Algunos de los términos que se indican a continuación tienen sus orígenes en la Grecia Clásica y por tanto han estado siempre ligados a la ciudad (FARINÓS, J., 2005). Sin embargo, los cambios producidos en las estructuras económicas, productivas y sociales de las últimas cuatro décadas han modificado la relación del gobierno con el territorio, especialmente en aquellos países que integran la UE. Por tanto, se hace necesario redefinir ciertos conceptos vinculados al desarrollo territorial desde una perspectiva más actual, ya que las transformaciones, tanto a nivel global como local, han obligado a los territorios a moldear su tradicional modelo de articulación jerárquica hacia un patrón con mayor organización horizontal y adherida a la red internacional. La nueva orientación, impone también cambios en el gobierno. Tradicionalmente el «estado era la unidad política, económica y territorial de referencia. En la actualidad se distinguen otras esferas de poder y la escala local recobra protagonismo» (ABAD, L., 2010, 13). Por este motivo, el primer término a definir es el de *Gobernanza*. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2001) recoge dos acepciones. Por un lado, es la «acción y efecto de gobernar o gobernarse», y por otro se considera como el «arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía». Esta última definición pone de manifiesto el cambio producido en la percepción de este término, siendo más integrador con los distintos aspectos de la sociedad.

Por otro lado, conforme al Libro Blanco de Comisión Europea, la *gobernanza* es la capacidad que tienen las sociedades para dotarse de sistemas de representación, instituciones, procesos y órganos sociales y administrarse a sí mismas mediante una acción voluntaria. Esta aptitud voluntaria para la organización de las instituciones, los órganos sociales y la adaptación de los sistemas de representación es una característica de las sociedades humanas (CALAME, P. y TALMAT, A., 1997) y viene impulsada

tanto «desde la demanda y presión ejercida por las organizaciones ciudadanas e instituciones» (SABATE, F., 2006, 60) como desde las Naciones Unidas a través del Programa sobre el Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD), las Conferencia de Río de Janeiro o la Unión Europea.

En segundo lugar y pasando a la escala territorial, es necesario reflexionar sobre el término *espacio local*, como el resultado y campo de juegos de estas estrategias. Es el ámbito «donde ésta se materializa, donde colaboran y negocian los distintos niveles de gobernanza que se yuxtaponen en ella y donde se aplican las políticas y las estrategias diseñadas en cada uno de ellos» (GUILLE, M.; SAENZ, K.; BADI, M. H. y CASTILLO, J., 2009, 181). En definitiva, es el espacio donde el ciudadano se siente familiarizado y en el que su sentido de pertenencia, le empuja a manifestarse y ejercer sus derechos individuales y de acción colectiva vinculados al entorno local y a la conexión de otras comunidades, próximas o no.

Este término conduce a describir el concepto de *ciudadanía*, como el derecho y la disposición que tiene un ciudadano de participar en una comunidad a través de la acción autorregulada, inclusiva, pacífica y responsable, con el objetivo de optimizar el bienestar público. Su origen se remonta también a la Grecia Clásica y representaba un status del que disfrutaban los hombres y mujeres libres de las polis. Generalmente se ha definido como el «derecho por parte de los individuos de defenderse ante la autoridad gubernamental y puede presentar varias dimensiones: cívica, social, política, intercultural o, más recientemente, ecológica» (FARINÓS, J., 2006, 222)

No obstante, en la actualidad el desarrollo de esta idea se enfrenta a dos alternativas. Por un lado, a nivel estatal se precisa defender los derechos adquiridos y ampliarlos a otros ámbitos resultantes del contexto actual. Por otro lado, está el nivel supraestatal, situación aún más compleja debido al proceso de globalización sin democracia, la cual se opone a los fundamentos de la ciudadanía tradicional como son pertenencia, participación, asociación, inclusión-exclusión, identidad nacional y soberanía de la ley garantizada constitucionalmente (FARINÓS, J., 2006). Asimismo es necesario resaltar el papel de la ciudadanía como legítimo derecho a poder vivir en una ciudad donde las personas que la habitan puedan disfrutarla a nivel político, social, económico, cultural y ecológico, el derecho a la participación, a la vivienda y a la residencia, así como el derecho al espacio público, a la monumentalidad, a la belleza en el espacio urbano e identidad colectiva, el derecho a la movilidad y a la accesibilidad y finalmente, el derecho a la conversión de la ciudad marginal en ciudad de ciudadanía. (Red Argentina de Ingreso Ciudadano, REDAIC)

Por tanto, para impulsar el desarrollo local, se hace imprescindible redefinir el concepto de *participación ciudadana* fundamentado en los «mecanismos para que la población tenga acceso a las decisiones del gobierno de manera independiente sin necesidad de formar parte de la administración pública de un partido político» (SABATE, F., 2006, 59) fomentando la democracia participativa a través de la integración de la comunidad al quehacer político. Sin embargo, hasta la fecha, la participación ciudadana ha encontrado su mayor expresión a través de las ONGs o foros organizados, donde los ciudadanos pueden llegar a ciertos acuerdos con la administración, pero «sin sustituir las funciones del gobierno sino evaluándolas, cuestionándolas o apoyándolas»,

tal y como afirma el Instituto de Derechos Humanos de Cataluña. No obstante, es a través de los canales de participación ciudadana donde la población tiene realmente la oportunidad de actuar como variable cualitativa, especialmente para los procesos de planificación territorial. Pese a este valor, en la actualidad sólo algunas comunidades autónomas han regulado este mecanismo con carácter general y unitario, así como el fomento del mismo. En concreto, el archipiélago canario es la segunda región con una Ley de Participación Ciudadana tras la Comunidad Valenciana.

En el contexto del planeamiento territorial, la participación ciudadana es «un proceso por el que los ciudadanos comunican sus intereses y preferencias a las autoridades públicas con la intención de influir sobre las decisiones que éstas pueden adoptar» (SARAVIA, M., 2003, 41-84) constituyendo un derecho democrático formalmente reconocido, dentro de los límites de la democracia representativa.

2.2. *Marco histórico de la Democracia Participativa*

Como se ha comentado anteriormente, el procedimiento de participación ciudadana surge en Porto Alegre (Brasil) en la década de los ochentas con los llamados Presupuestos Participativos. Sin embargo en la actualidad, dichas prácticas no son una mera opción, sino una «característica de las democracias avanzadas» (PASCUAL, J., DRAGOJEVIC, S., 2007, 2) Así lo confirman el hecho de que «en los últimos veinte años muchas ciudades de los países occidentales de la UE [...] han asumido con creciente interés la participación ciudadana para el desarrollo local» (PASCUAL, J., DRAGOJEVIC, S., 2007, 2) A continuación se describen las características principales de actividad, su trascendencia en el marco internacional de los Derechos Humanos (en adelante DDHH) y Unión Europea como a nivel nacional regional con el ejemplo que se presenta.

Porto Alegre

Con el propósito de impulsar la implicación de la población, debido a la gran inestabilidad socioeconómica de la región, en 1989 se creó un sistema asambleario que permitió a los ciudadanos de Porto Alegre incidir en las decisiones sobre el gasto municipal. El objetivo era satisfacer las necesidades reales de la población mediante el seguimiento de los fondos municipales en colaboración y cooperación con los distintos representantes de la sociedad: técnicos, autoridades del gobierno municipal y la población. Desde sus comienzos, esta práctica estaba dirigida hacia la justicia comunitaria y su finalidad era el empoderamiento de las comunidades más deprimidas y conseguir que las acuciantes carencias de la población, a menudo las más olvidadas, pasaran a primer término mediante la definición de prioridades por parte de la ciudadanía.

El modelo seguido se fundamentó en la división de la ciudad en 16 zonas estratégicas y el trabajo de cinco organizaciones dedicadas a la gestión de temas concretos. Se constituyó un Foro de Delegados Regionales para realizar su seguimiento junto con el

Ayuntamiento y el Consejo Municipal del Plan de Gobierno y del Presupuesto. Como resultado se obtuvo un Plan de Inversión en el que se consideraron las prioridades propuestas para cada zona, la población total y la carencia de servicios o infraestructura.

Los impactos positivos fueron visibles desde un primer momento y actualmente este proceso es conocido por el 60% de la población. Sin embargo, la importancia de esta práctica radica en la transparencia y la democracia como aptitudes indispensables para la eficacia del gasto público. Del mismo modo, subraya la repercusión de la disposición ciudadana ante los asuntos públicos y la necesidad del compromiso del Gobierno como elemento fundamental para romper las barreras burocráticas entre la sociedad y el Estado. Entre las dificultades más relevantes, se encuentra el significado de las prioridades consideradas para cada distrito. Mientras que las regiones más pobres, donde vivía la mayor parte de la población, se basaban en demandar necesidades básicas y su sentimiento de pertenencia al barrio era menor, en las zonas más ricas, las aspiraciones se centraban en tener más servicios de ocio y tiempo libre al tiempo que su implicación fue mayor. La relación política entre poderes públicos y ciudadanos estaba definida por la desconfianza, generando la pasividad en la población, lo que unido a la inexperiencia de debatir sobre temas locales, como los presupuestos municipales, dificultó la implicación de la sociedad en su comunidad.

Participación ciudadana en el ámbito internacional

Esta nueva concepción de ciudadanía se refleja también en la Carta Universal de Derechos Humanos Emergentes (CDHE). En este documento se priorizan los derechos de los ciudadanos, en oposición a la anterior Declaración de 1948, en la que se estructuraba el sistema internacional bajo la lógica de hace 60 años. El objetivo actual es diseñar una nueva sociedad civil adaptada al nuevo contexto mundial, con la implicación de la población en las instituciones, las políticas públicas y en las agendas de los gobiernos.

Por su parte, la Unión Europea también se ha apropiado de este planteamiento transcribiéndolo en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea de 2000 y el Libro Blanco para la Gobernanza Europea de 2001. Posteriormente se definieron las Comunicaciones de la Comisión Europea sobre una nueva cultura de Consulta y Diálogo de 2002.

Participación ciudadana en el ámbito nacional

Como se ha comentado, es imprescindible la sensibilización de la sociedad y su implicación en el diseño de políticas públicas municipales para la configuración del entorno, incorporando criterios en la administración pública municipal coherentes y correspondientes con la realidad local respectiva. Para ello es necesario fomentar una «ciudadanía responsable y pro activa, y el fenómeno de participación de los ciudadanos en la realización de políticas territoriales son más fáciles de activar a nivel local (...)

por corresponder a los entornos personales más cercanos» tal y como fomenta el Instituto de Derechos Humanos de Cataluña.

En la Constitución Española de 1978, la participación ciudadana ha sido un pilar básico. Sin embargo, sólo algunas Comunidades Autónomas han regulado el proceso de participación ciudadana y su fomento. La primera en normalizarlos ha sido la Comunidad Valenciana y en segundo lugar Canarias, con la Ley 5/2010, de 21 de junio de Fomento a la Participación Ciudadana. Por su parte, el Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna viene desarrollando este mecanismo desde el año 2008, cuando con la intención de hacer el PGO más cercano a las necesidades reales de la población, creó las primeras herramientas para la participación ciudadana.

2.3. *Relación: Deterioro ambiental frente a la pérdida de la calidad de la democracia*

Existe una estrecha relación entre el deterioro territorial y ambiental y la pérdida de calidad de la democracia. A pesar de la legitimidad del sistema democrático mediante las elecciones, las decisiones diarias se toman de manera arbitraria, sin apreciar las necesidades públicas o las opiniones de los ciudadanos, imponiéndose como supuesta única solución. (SABATE, F., 2006). Tradicionalmente, los gestores públicos han evitado procesos de participación social recurriendo a motivos como el coste del tiempo que hay que invertir no es proporcionado con respecto a los beneficios. Igualmente se atribuye que los técnicos son los que tienen la responsabilidad de emitir un juicio profesional, que la población es ignorante y/o apática, o que las instituciones gubernamentales tienen obligaciones legales que no pueden ser transferidas, además del riesgo que tienen los foros a que se constituyan por grupos de intereses particulares (PERERO, E., 2004, 244).

Esta actitud sumisa ha generado situaciones de gran pasividad, donde la decisión final se deja en manos de «expertos» sin cabida de la opinión de la población. Cambiar el planteamiento puede ser parte de la solución, lo cual conllevaría la definición de nuevos roles de acción y participación, especialmente para la ciudadanía, la promoción de debates públicos, deliberación ciudadana, la creación de jurados y tribunales con expertos e independientes, y la facilitar la exposición de quejas y sugerencias a nivel local (SABATE, F., 2006).

Como opción, se expone a continuación el modelo elaborado por el Programa URB-AL de la Comisión Europea, los Observatorios de Democracia Participativa (ODP). Para ello, en primer lugar se describirán las características generales de dicho Programa y de una de sus herramientas para el desarrollo urbano, los ODP.

Programa URB-AL

El Programa URB-AL surge con el propósito de desarrollar redes de cooperación descentralizada entre colectivos locales sobre temas y problemas concretos de desarrollo

Cuadro 1. *Redes temáticas Programa Urb-AL*

	<i>Nombre de la Red</i>	<i>Ciudad Coordinadora</i>
1	Droga y ciudad	Santiago de Chile
2	Conservación de los contextos históricos urbanos	Provincia de Vicenza. Italia
3	La democracia en la ciudad	Issy-les-Moulineaux-Francia
4	La ciudad como promotora del desarrollo económico	Madrid
5	Políticas sociales urbanas	Montevideo.Uruguay
6	Medio ambiente urbano	Málaga
7	Gestión y control de la urbanización	Rosario.Argentina
8	Control de la movilidad urbana	Stuttgart-Alemania
9	Financiación local y el presupuesto participativo	Porto Alegre. Brasil
10	La lucha contra la pobreza urbana	Sao Paulo
11	Promoción de las mujeres en las instancias de decisión locales	Diputación de Barcelona. España.
12	Ciudad y sociedad de la información	Bremen. Alemania.
13	Seguridad ciudadana en la ciudad	Valparaiso. Chile.

Fuente: Comisión Europea: Programas de Cooperación Exterior. Urbal Programa de Cooperación Regional.

local urbano, fomentando el intercambio de experiencias entre los Estados miembros de la Unión Europea y los países de América Latina.

En la actualidad se ha conseguido organizar unas cuarenta organizaciones internacionales y establecer trece redes temáticas que organizan a más de 2500 entidades (asociaciones, ONG, sindicatos, universidades y empresa). De esta forma se ha originado un intercambio de conocimiento y proyectos comunes contribuyendo a reforzar el partenariado mediante la capacidad de acción propias de las ciudades, creando capacidad de gestión de las colectivos locales, promoviendo la asociación entre colectividades locales y representantes de la sociedad civil; aumentar la participación en el ámbito internacional.

Debido a la naturaleza de este artículo, interesa destacar la *Red n.º9* «Financiamiento Local y Presupuesto Participativo». La coordinadora es desde 2004 la que pone en marcha la Prefectura de Porto Alegre. Actualmente está constituida por 410 socios de los cuales un 282 son latinoamericanos y 128 europeos. Uno de los resultados es la propuesta para el diseño del órgano Observatorios de Democracia Participativa (en adelante ODP).

2.4. *Herramientas para la toma de decisiones colectivas:*

Los Observatorios de Democracia Participativa (ODP)

Los ODP son el lugar de encuentro para generar el espíritu reflexivo. Son plataformas activas e inclusivas de participación, transformándose en agentes promotores y

prescriptores de la democracia participativa. La gestión de estas organizaciones se lleva a cabo de dos maneras. Por un lado se encuentran los *Observatorios Internacionales de la Democracia Participativa (en adelante OIDP)* y por otra parte los *Observatorios Locales de Democracia Participativa (OLDP)*.

En resumen, los OIDP son el espacio abierto a todas las ciudades del mundo, entidades, organizaciones y centros de investigación que quieran conocer, intercambiar y aplicar experiencias sobre democracia participativa en el ámbito local. La ciudad coordinadora de dichas entidades es Barcelona. Su propósito es *desarrollar relaciones directas y duraderas entre las colectividades locales europeas y latinoamericanas, reforzando su capacidad de acción* mediante la difusión, la adquisición y la aplicación de las mejores prácticas en el ámbito de las políticas urbanas. Asimismo persigue mejorar *las competencias de las autoridades locales* y la *capacidad de acción de las pequeñas y medianas ciudades* en el marco de la internacionalización de sus relaciones.

En cambio, los OLDP surgen de la necesidad de evaluar la calidad de las experiencias participativas que se llevan a cabo a nivel municipal. Su misión es la de integrar elementos de evaluación para que la población tenga mayor protagonismo en el gobierno y gestión de las ciudades. Los actores que componen los OLDP son: *Administración Pública, sociedad civil* (organizada o no) y el *ámbito del conocimiento* (centros de investigación, universidades, fundaciones, etc.)

Entre Europa y América Latina se han constituido diez OLDP en 10 ciudades. Cada uno ha desarrollado sus propios objetivos y metodologías en función de las necesidades y características de su realidad social, pero bajo el mismo marco común.

Este tipo de instituciones están en alza. Desde su constitución en el año 2001, el OIDP ha pasado a tener 11 miembros iniciales a 394 (entre los que se encuentran: gobiernos locales, entes supramunicipales y administraciones locales, pertenecientes a Europa, América del Sur y Central, África y Asia) y 149 *colaboradores*. En España son 100 las entidades inscritas como socias, mientras que como colaboradores llegan a 50 representantes. Hay que destacar que las ciudades integradas en el programa son 10, de las cuales 2 son españolas: Barcelona y Donosti, poniendo de manifiesto la importancia que adquieren estos tipos de organismos.

3. EXPOSICIÓN DEL PROYECTO

Para el diseño de un OLDP en el Municipio de La Laguna, es necesario comprender previamente el contexto insular, con el fin ofrecer su perspectiva ante el paradigma de la sostenibilidad. Para ello se detallan las características geográficas, económicas de Tenerife y de San Cristóbal de La Laguna, numerando posteriormente las herramientas para la planificación territorial y participación ciudadana.

Tras la descripción general del caso, es posible formular los objetivos y la metodología para alcanzar la alternativa que se plantea. En esta ocasión, y como se ha explicado previamente, se plantea la formulación de un ODP para el municipio. Las características y contenidos de este órgano, serán descritos en el último apartado.

para Inversiones en Canarias (RIC). No obstante, hay que destacar que el archipiélago canario es la RUP con mayor población y económicamente más potente.

La isla de Tenerife cuenta una superficie de 2.034,38 km y una población de 899.833 habitantes, siendo la más extensa del Archipiélago Canario y la más poblada de España. Por ser un destacado destino turístico, recibe a más de cinco millones de turistas anuales. El término municipal de La Laguna tiene una extensión de 102,93 km², siendo uno de los municipios de mayor tamaño y más poblados del archipiélago con 150.000 habitantes. La ciudad de San Cristóbal de La Laguna, catalogada por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad, está situada en el extremo norte de Tenerife en la planicie que comunica las dos vertientes de la isla (Área de Turismo. Cabildo de Tenerife).

De acuerdo a la división en comarcas que establece el Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT), el municipio de La Laguna se integra en su totalidad en el Área Metropolitana, junto con los municipios de Santa Cruz, Tegueste y El Rosario. Esta comarca está constituida por tres subunidades geomorfológicas claramente diferenciadas: dos vertientes costeras y un espacio central, en torno a la ciudad de La Laguna, en la que se encuentran las zonas más aptas para la agricultura de medianías de la isla. Los primeros asentamientos de población se constituyeron en la costa, generando uno de los principales puertos de la isla, circunstancia que a la larga ha sido decisiva como factor configurador de la actual estructura de poblamiento e infraestructuras.

Por otra parte, el municipio de La Laguna, al igual que la comarca metropolitana, ha sufrido durante los últimos treinta años un proceso acelerado de crecimiento. Ha llegado a concentrar más del cincuenta por ciento de la población de la isla con el correspondiente impacto desde el punto de vista demográfico como de la ocupación territorial.

Planificación territorial

La planificación territorial existente en la isla de Tenerife se concreta en tres niveles: la Legislación Autonómica del Gobierno de Canarias, la del Cabildo de Tenerife y la que corresponde al Ayuntamiento del municipio de este estudio.

Legislación Autonómica: Gobierno de Canarias

Las estrategias territoriales se instrumentan en Canarias mediante la Ley 19/2003, de 14 de abril por las que se aprueban *las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación de Turismo en Canarias*. Para lograr sus objetivos cuenta con las Directrices de Ordenación General (como instrumento de dinamización del territorio de carácter generalista, a través de Planes Insulares de Ordenación y Planes Generales de Ordenación) y las Directrices de Ordenación Sectorial (primer escalón de concreción y aplicación de los principios de sostenibilidad para el sector de actividad correspondiente).

Legislación Insular: Cabildo de Tenerife

El Área de Ordenación del Territorio del Cabildo de Tenerife se organiza a través del Servicio Técnico de Planes Insulares, que consisten en las siguientes unidades orgánicas:

Planeamiento Urbanístico: Cuyo objetivo es propiciar que los Planes urbanísticos sean compatibles con las disposiciones el (PIOT)

Planeamiento Territorial: Su función es garantizar el ejercicio de las competencias del Cabildo Insular de Tenerife en materia de Ordenación del Territorio y de los Recursos Naturales.

Sistema de Información Geográfica: Es la responsable del mantenimiento, actualización y explotación del Sistema de Información Geográfica del Cabildo Insular de Tenerife.

Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna

La Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de La Laguna es el organismo que ha propuesto adaptar el PGO al decreto legislativo 1/2000 de 8 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de las leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de espacios naturales de Canarias. Ha elaborado las distintas fases de tramitación del PGO y de participación ciudadana, con el objetivo que los ciudadanos puedan contribuir en los procesos de ordenación del territorio del municipio.

Mecanismos para la participación ciudadana

Las principales herramientas para la participación ciudadana disponibles son: la Ley Canaria de Fomento a la Participación Ciudadana del Gobierno de Canarias a nivel autonómico y posteriormente el mecanismo de participación en el municipio de La Laguna para la elaboración del PGO.

Ley Canaria de Fomento a la Participación Ciudadana del Gobierno de Canarias

El archipiélago Canario es la segunda región con una Ley de Participación Ciudadana. Esto queda de manifiesto en junio del 2010 con la Ley 5/2010, de 21 de junio, de Fomento a la Participación Ciudadana. Dicha normativa sigue las recomendaciones de las Comunicaciones de la Comisión Europea sobre una nueva cultura de Consulta y Diálogo de 2002, así como otros dos documentos: La Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, proclamada por el Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión del 7 de diciembre de 2000 y el Libro Blanco para la Gobernanza Europea de 2001.

Se redactó el Proyecto de Ley Canaria de Fomento a la Participación Ciudadana. Con el objetivo de reforzar un gobierno más cercano a la sociedad y una ciudadanía que contribuya a la labor de los gobernantes. Posteriormente este proyecto se ha con-

solidado dando lugar a la Ley 5/2010, de 21 de junio de Fomento a la Participación Ciudadana. En esta normativa se resalta dicha actividad como uno de los pilares básicos sobre los que se asientan los sistemas democráticos. Asimismo, se define la participación ciudadana como el canal a través del cual los ciudadanos analizan la acción de los gobernantes, produciéndose, de este modo, una relación dialéctica entre participación y democracia.

Participación ciudadana para la elaboración del PGO de San Cristóbal de La Laguna

Con el *objetivo* de elaborar un PGO más cercano a los intereses de la población, se establecieron dos periodos de información y participación, para que la redacción del nuevo Plan fuera transparente y congruente a las necesidades sociales. El seguimiento de este programa de participación fue llevado a cabo por el Ayuntamiento de La Laguna mediante un Consejo Sectorial (con representantes de cada grupo político, federaciones de empresarios, construcción, asociaciones de vecinos, universidad, Sociedad y Colegio Oficial de Arquitectos). Debido a las diferentes metodologías, han resultado distintas conclusiones y estrategias de análisis.

La primera fase, llamada *Consulta Ciudadana* (6 de octubre-20 de noviembre de 2008) tuvo como fin revisar el antiguo Plan General y redactar los contenidos del nuevo. El resultado fue el *Documento de Avance del PGO* en el cual se aportaban 3 alternativas para cada núcleo. La segunda etapa se organizó entre el 28 de febrero y el 20 de noviembre de 2009. Este periodo fue denominado *Análisis del Avance*, tuvo como *objetivo* examinar dichas alternativas y establecer un ejercicio de votación de las mismas. El documento final se presentó al Consejo Sectorial y al Pleno Municipal y tras su aprobación se elaboró el informe «Propuestas de Selección de Alternativas al Avance». En éste informe se reunieron las conclusiones y opciones más votadas. Finalmente tuvo lugar su posterior aprobación en el Pleno Municipal de 26 de Junio de 2009 con el seguimiento del Consejo Sectorial. Actualmente los representantes de las asociaciones de vecinos del municipio solicitan que se vuelva a presentar al periodo de información pública antes de iniciar los trámites de aprobación del nuevo PGO.

3.2. *Objetivos*

Objetivo General

- Diseñar un modelo de Observatorio Local de Democracia Participativa para la planificación territorial del municipio de La Laguna.

Objetivos Específicos

- Analizar el Proceso de Participación Ciudadana para el nuevo Plan General de Ordenación del municipio de La Laguna.

- Comparar las estadísticas de los dos periodos de participación.
- Evaluar las actividades de participación ciudadana realizadas.
- Determinar las pautas para la creación de un ODL para la planificación territorial del municipio de La Laguna.

3.3. Metodología

Los objetivos anteriormente descritos se logran definiendo una estrategia cuyo resultado sea un modelo en el que se integren, bajo un mismo enfoque, las actividades de participación ciudadana del municipio. Este marco común se ha conseguido siguiendo la siguiente metodología.

El primer paso ha sido un ejercicio de análisis, donde se estudian y comparan las variables descritas en los textos publicados por la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento para ambas etapas de participación. Así se valoran los siguientes atributos: escritos recibidos, participación total, autoría de las sugerencias, cuantificación de las sugerencias, distribución temática, distribución geográfica, datos por Centro de Ciudadanos.

Posteriormente la actividad se evalúa siguiendo las recomendaciones del OIDP establecidas en la «Guía para la Detección de las Buenas Prácticas en los Procesos Participativos». En este documento se proponen una serie criterios para determinar la calidad de la actividad, como son: innovación, transferibilidad, factibilidad, impacto positivo, planificación, liderazgo sólido, responsabilidades definidas, sistema de evaluación e implicación ciudadana y sistema entre pares.

Tras esta valoración se logra establecer con mayor exactitud las fortalezas y carencias de la estrategia seguida por parte del Ayuntamiento. El siguiente paso es definir una alternativa acorde a la realidad, proponiendo la promoción de un espacio dónde los diferentes representantes de la sociedad puedan reflexionar, consultar y debatir sobre los retos de la participación en la ordenación territorial del municipio. El modelo que cumple con estos requisitos es el sugerido por el Programa URB-AL de la Comisión Europea mediante la definición de un Observatorio de Democracia Participativa. En el mismo Programa se describen las pautas a seguir para el diseño de este tipo de entidades, tal y como disponen la «Guía Práctica para la Creación de Observatorios Locales de Democracia Participativa» y la «Guía Práctica para la Evaluación de los Procesos Participativos».

3.4. Análisis y valoración de los resultados

Como se ha comentado anteriormente, los dos periodos de participación establecidos por el Ayuntamiento han seguido metodologías semejantes pero objetivos distintos. Para facilitar su comparación y evaluación, las variables se han integrado de la siguiente manera: escritos recibidos, participación total, autoría de las sugerencias, cuantificación de las sugerencias, distribución temática, distribución geográfica, datos por centro de ciudadanos (únicamente en la primera fase).

Escritos recibidos. Este parámetro cuantifica el número de documentos recibidos en los dos periodos. Se observa un ligero ascenso entre las dos etapas, del 1,02% al 6%. El medio más utilizado en la primera fase son las urnas de los Centros de Ciudadanos (77,50%) seguido de los registros recibidos en la Gerencia de Urbanismo (13,95%). Se pone por tanto de manifiesto la importancia de estos locales como punto de referencia entre la población. Mientras que internet, a pesar de su capacidad de alcance, no se consolida como herramienta para la participación, acogiendo sólo el 8,55% de los documentos. En la segunda etapa no se hace referencia a los mecanismos utilizados por parte de los ciudadanos para transmitir su opinión.

Participación total. Este atributo determina el número de personas que conocen la actividad y la participación activa. No obstante, este parámetro interesa como estimación, ya que tal y como expresa el Documento de Avance de PGO y el informe Propuestas de Selección de Alternativas al Avance, los datos obtenidos son aproximaciones realizadas por la Gerencia de Urbanismo.

Los Centros Ciudadanos consideran que el 16,66% de la población conoce esta actividad (a través de Internet, charlas explicativas o por la información de los propios Centros). En cambio, el Ayuntamiento, hace una aproximación del 55%. Para el segundo periodo la alcaldía no ofrece datos y los Centros Ciudadanos estiman un descenso, llegando este al 11,86%. En cuanto a la participación activa aumenta entre ambas etapas del 3,2% al 6%; aunque esta cifra no alcanza el 10% de la población, el Ayuntamiento valora la participación muy positivamente en el documento «Selección de Alternativas al Avance».

Autoría de las sugerencias. Esta propiedad define la pertenencia de las propuestas. En la primera etapa se valora si las recomendaciones provienen por parte de particulares o colectivos. En la segunda se especifica únicamente la procedencia de los participantes.

El origen de las propuestas en el primer periodo corresponde, en un 93,65%, a particulares donde la media de sugerencias por escrito es de 1,85. Los colectivos realizan más aportaciones por documento situado en torno al 7,45 por término medio.

Para el segundo periodo se estima una participación superior al 50% por parte de la población residente de cada núcleo.

Cuantificación de las sugerencias. Con este criterio se valora la variedad y originalidad de las propuestas, es decir, si se limitan a elegir entre unas opciones o en cambio, contribuyen con otras alternativas.

En el primer periodo, el 25% son nuevas aportaciones. En el segundo periodo, a pesar de que ejercicio consistía en la votación entre tres alternativas, el 19,56% de los escritos presentan nuevas aportaciones y el 51,99% de los documentos además de dar opinión respecto a las alternativas propuestas han mencionado otras opciones.

Distribución temática. Define los asuntos primordiales de la opinión ciudadana únicamente para la primera etapa.

En el primer periodo, las aportaciones han seguido las siguientes líneas temáticas: viviendas y dotaciones, espacio físico y el paisaje, movilidad y el tráfico, aspectos re-

lacionados a la normativa y el planeamiento, y por último las actividades económicas. Por tanto, el nuevo Plan General, debe dirigirse hacia la mejora de: equipamientos, servicios urbanísticos, infraestructuras que aumenten la calidad ambiental y paisajística, actuaciones urbanísticas o preservación de los valores ambientales.

Distribución geográfica. Este criterio pretende definir el origen de cada uno de los documentos recibidos. Sin embargo, como en apartados anteriores y según citan las fuentes, las estadísticas no son muy precisas. Entre las dificultades que se observan, hay que tener en cuenta que un escrito puede tener varias firmas a la vez, lo cual dificulta estimar la implicación real de cada núcleo. Destaca la gran oscilación de Bajamar y Geneto entre los dos periodos, aunque el resto de núcleos se mantienen aproximadamente en un puesto similar, distinguiéndose La Cuesta, Las Mercedes, Zona Centro y la Vega Lagunera en los primeros puestos.

Datos por centro de ciudadanos. Sólo se ha conseguido información de este aspecto para el primer periodo. No obstante, de su análisis se puede deducir que la distribución de los escritos presentado por los Centros ha sido homogénea. Sin embargo, no se ha podido establecer una relación directa entre los escritos recibidos por cada Centro y su población correspondiente. No obstante, el contenido sí se refiere al barrio en el que se hace la aportación.

3.5. Valoración de la actividad

A pesar de la información aportada y generada y de la innovación que supone integrar esta actividad en el municipio, esta actividad se aprecia como muy poco rigurosa y precisa. Tal y como se ha ido describiendo, en varios de los criterios analizados la información es mera estimación o aproximación ya que no existe registro detallado y preciso en cada una de las etapas. Igualmente, no se observa una metodología clara tanto para la puesta en marcha de la acción como para el seguimiento y posterior análisis de la misma.

En la V Conferencia de OIDP se propusieron algunas estrategias para el análisis de las democracias participativas. Así queda patente en el documento resultante «Creación de una ficha de Buenas Prácticas» del Instituto de Gobierno y Políticas Públicas de la Universidad Autónoma de Barcelona, el cual sirve como referencia para la valoración del presente estudio.

Los criterios que propone considerar son: innovación, transferibilidad, factibilidad, impacto positivo, planificación, liderazgo sólido, responsabilidades definidas, sistema de evaluación e implicación ciudadana, sistema entre pares.

El resumen de su análisis y valoración se presenta en el Cuadro 2.

En consecuencia, se puede determinar que la calidad de este proceso ha sido *media-baja*. El único criterio que se puede considerar con un *nivel alto* es el de la «innovación», ya que es la primera vez que ha tenido lugar un evento como tanto en el municipio como en la isla de Tenerife en los términos de la planificación territorial.

Cuadro 2. *Criterios de evaluación*

<i>Criterio</i>	<i>Ponderación de criterios</i>		
	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>
Innovación	X		
Transferabilidad			X
Factibilidad		X	
Impacto positivo			X
Planificación			X
Liderazgo		X	
Responsabilidades definidas		X	
Sistema de evaluación			X
Implicación ciudadana		X	
Reconocimiento entre pares			X

Fuente: Elaboración propia.

Otros criterios como la «factibilidad», «liderazgo», «responsabilidades definidas» e «implicación ciudadana» se valoran en un *nivel medio*. En general, esta actividad cuenta con la labor de técnicos y funcionarios de la administración pero los recursos económicos parten de los presupuestos generales del Ayuntamiento y las instalaciones están compartidas. Por tanto, existe un soporte político para llevar a cabo esta actividad y una respuesta ciudadana positiva, sin embargo, colectivos como asociaciones de vecinos o como investigadores de la Universidad de La Laguna manifiestan las discrepancias en cuanto a la metodología definiéndolas como generales y poco sistematizadas.

La extensión o participación se puede considerar baja, ya que, a pesar de que ha sido un proceso abierto a todos los interesados, sólo ha participado el 6% de la población. A su vez, existe un contexto muy poco desarrollado para la diagnosis participativa, sin registros y estadísticas para la elaboración de documentos que pudieran servir para mejorar las actuales relaciones sociales o forjar una cultura participativa futura. Por tanto, los criterios de «transferabilidad», el «impacto positivo» de la actividad, la «planificación», el «sistema de evaluación» y el «reconocimiento entre pares», adquieren un *nivel bajo*.

Por consiguiente, las insuficiencias se manifiestan al detectar un sistema poco riguroso e improvisado, falta de registros, alta estimación en cuanto a las estadísticas, ausencia de documentos sobre el análisis de la actividad de la participación y carencia de definición de nuevos objetivos a conseguir en cuanto a la participación ciudadana para la elaboración del PGO.

4. PROPUESTA DE OBSERVATORIO LOCAL DE DEMOCRACIA PARTICIPATIVA PARA SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA

Ante la necesidad de plantear una estrategia que permita la renovación de esta actividad, así como que proporcione el marco necesario para el continuo seguimiento

de los procesos de participación en la ordenación territorial del municipio, resulta la propuesta para el diseño de un OLDP. Con la ventaja de que en estos espacios son los propios representantes de la sociedad los que promocionan la reflexión y la realización de propuestas más adecuadas a la realidad.

Estos organismos han demostrado su repercusión y trascendencia tras 10 años de trabajo, cooperación y coordinación entre distintas ciudades de América y Europa. Igualmente, es necesario resaltar que en la mencionada ley Canaria (Ley 5/2010, de 21 de junio,) se contempla la creación de órganos de participación ciudadana (Artículo 24). Por tanto, la creación de una sede de estas características, además de suplir las carencias observadas y dar continuidad a las propuestas de la Ley 5/2010, supondría también una innovación para el Programa URB-AL. Promover esta experiencia en un espacio insular generaría un nuevo contexto de trabajo, incrementando la información en cuanto a instrumentos y mecanismos de acción para la participación.

Asimismo hay que señalar que, a pesar de que existe una gran diversidad de estrategias para los procesos participativos, es conveniente y favorable determinar unos criterios comunes para mejorar dichas prácticas. Fomentar un *lenguaje común* (es decir, un marco conceptual compartido que ayude a determinar los criterios de participación, mediante una terminología general) y una *estrategia de evaluación sistematizada* para respaldar las acciones de participación ciudadana en la planificación territorial. Mediante dicho procedimiento se integrara de forma normalizada algunos criterios imprescindibles como son: la organización y disposición de documentación necesaria para la actividad, el establecimiento de unas normas y un marco conceptual claro, y principios fundamentales para valorar de forma global. De esta manera, se abarcaría la actuación desde sus aspectos procedimentales, substanciales, relacionales así como la repercusión directa sobre el entorno.

Por consiguiente, siguiendo dichas indicaciones, se define el marco conceptual compartido y las estrategias de evaluación para el diseño de un OLDP para el municipio de La Laguna como entidad de asesoramiento para la administración Ayuntamiento y como espacio para la concienciación de la sociedad en materia de participación ciudadana en el ámbito de la planificación territorial. Su creación responde a la necesidad de mejorar las actividades de participación realizadas hasta la fecha, así como ofertar una mesa redonda para la reflexión y consulta. Estaría constituido por el Gobierno de Canarias, la administración local, los Centros Ciudadanos, las Asociaciones de Vecinos, la Universidad de La Laguna, los colectivos profesionales y los particulares interesados por esta temática.

Al igual que la RED 9 del Programa Urb-Al: «Financiamiento Local y Presupuesto Participativo», uno de los principales objetivos es incrementar el valor que tiene esta actividad en el desarrollo de una región. En este sentido, fortalecer el mundo local constituye una herramienta esencial para la defensa del entorno inmediato y como garantía de calidad de vida. Por tanto, el Observatorio aspira a convertirse en un centro de seguimiento de esta actividad para el municipio, y llegara ser un punto de referencia para la investigación social, científica, técnica y de acción en cuestiones de participación ciudadana y planificación territorial.

Las funciones de este Observatorio son:

- Establecer un marco conceptual compartido. Un lenguaje común que ayude a determinar los criterios de participación.
- Sistematización y coordinación de los mecanismos de participación.
- Investigación y gestión de la información recibida y generada en el Observatorio.
- Constituir unos criterios de evaluación de la participación.
- Fijar unos objetivos de calidad, a través de la formulación de Buenas Prácticas de Participación.
- Democratización de la información haciéndola más accesible y legible.
- Proponer actuaciones orientadas a la mejora y fomento de la participación ciudadana.
- Elaborar Catálogos de participación, a partir de los mapas sociales (diagnóstico periódico de las condiciones de vida, desigualdades entre regiones/barrios, movilidad espacial, entre otros estudios) mapas socioeconómicos (nivel de empleo, renta, contexto socioeconómico) mapa del Asociativismo (base georeferenciada de las organizaciones de la sociedad civil) mapas de infraestructura, mapa de la Democracia Participativa (evolución número de participantes y perfil de los mismos) mapa de la Inclusión / Exclusión Social (disponibilidad de información, vulnerabilidades, etc.):
 - Difundir estudios e informes y establecer metodologías de trabajo en materia de paisaje
 - Estimular la *colaboración científica y académica* en materia de participación, así como los intercambios de trabajos y experiencias entre otros observatorios de la Red Urb-AL.
 - Hacer el seguimiento de las *iniciativas europeas y americanas* en materia de participación.
 - Preparar *seminarios, cursos, exposiciones y conferencias*, así como *publicaciones y programas específicos de información y formación* sobre las políticas de participación
 - Crear un centro de documentación abierto a la ciudadanía.

Cumpliendo con dichas funciones y objetivos se conduce a aumentar las cotas de igualdad, fortalecer la ciudadanía, aumentar confianza en los poderes públicos y mejorar la eficacia de la gestión pública. Por otra parte, se *impulsa* la cooperación entre gobiernos locales a través de los miembros colaboradores y los socios activos del OIDP, activando la promoción de proyectos coordinados de investigación y apoyo técnico entre los miembros, dando lugar a una red de experiencias locales que permiten medir el grado de desarrollo y el nivel de calidad de las experiencias.

La estructura del OLDP, además de contar con la Dirección y el Área Técnica Administrativa, está integrado por un Consejo Asesor formado por el *Consejo Rector*: Órgano superior del Consorcio, el cual asume el gobierno, la dirección superior, la administración, la orientación y la definición de las grandes líneas de actuación del Consorcio.

Estaría constituido por: Presidente, vicepresidente, Secretario, un representante de cada grupo político, representante de las federaciones de empresarios: Federación de Áreas Urbanas de Canarias, FAUCA, dos representantes de las federaciones de los empresarios de la construcción: Federación Provincial de Entidades de la Construcción, FEPECO, y federación Canarias de Asociaciones, CONCAP, un representante de las federaciones de asociaciones de vecinos, un representante de la Universidad de La Laguna, de la Sociedad Municipal de Viviendas de La Laguna y el Gerente de la Gerencia Municipal de Urbanismo; y la *Comisión Ejecutiva*: Órgano de carácter permanente de administración, gestión y propuesta, al que el Consejo Rector puede delegar las atribuciones que considere oportunas. Estaría formada por: un representante del Colegio Oficial de Arquitectos, y de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de La Laguna.

El ámbito de aplicación son los núcleos que conforman el municipio de La Laguna: La Cuesta, Zona Centro, Las Mercedes, Taco, Geneto, Vega Lagunera, Valle de Guerra, Punta del Hidalgo, Los Baldíos, Tejina, Los Rodeos-El Ortigal, Coromoto-Aeropuerto, Guamasa, Bajamar. Los Catálogos de Participación están diseñados para cada uno de estos núcleos y concebidos como instrumento útil para la gestión y ordenación territorial desde el punto de vista de la participación ciudadana.

5. CONCLUSIONES

Como se ha ido exponiendo, la democracia participativa es un tema esencial y clave para el desarrollo sostenible en la planificación del territorio. Dado que la resolución de los problemas territoriales no puede resolverse exclusivamente de manera administrativa, política o técnica, es necesario impulsar el valor cualitativo de la población para detectar mejor las soluciones y potenciar en el desarrollo endógeno de una región. El fomento de esta actividad promueve la sensibilización por los problemas locales, pero también impulsa la reflexión, la relación y la comunicación entre los distintos actores de la sociedad.

Sin embargo, hasta la fecha estas experiencias han sido muy limitadas; especialmente porque suponen una arriesgada apuesta política, pero también por la escasez de metodologías para la misma. En cambio, esta filosofía se ha ido desarrollando mediante el progreso de nuevas acepciones para conceptos como: gobernanza, espacio local, participación ciudadana o ciudadanía; por otra parte, desde la década de los 80 con la acción de los Presupuestos Participativos de Porto Alegre en Brasil, se arraiga, implanta y canaliza este tipo de procedimientos a otras comunidades, de tal manera que actualmente es un aspecto esencial en la Carta de Derechos Humanos Emergentes y en otros Acuerdos Internacionales como puede ser el Libro Blanco para la Gobernanza Europea de 2001. No obstante, existe todavía la dificultad para las administraciones en dar respuesta inmediata a problemas cotidianos. Esto conduce a plantear nuevos roles para la sociedad como transmisores de las dificultades y vectores para las soluciones, así como la definición de nuevas competencias para los representantes de la administración.

El ejemplo presentado ha pretendido cubrir varios aspectos. En primer lugar, la importancia de este mecanismo a partir de un caso real mediante el proceso de parti-

cipación ciudadana que ha diseñado el Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna, en Tenerife, para la elaboración del nuevo PGO. Para ello ha sido imprescindible como realmente interesante considerar el entorno metropolitano, expuesto a un fuerte impacto territorial y ambiental, así como su contexto insular ante el paradigma del desarrollo sostenible, con las respectivas peculiaridades de la insularidad: fragilidad de sus ecosistemas y fuerte desarrollo urbanístico e infraestructuras.

En segundo lugar, analizar y evaluar la actividad concluyendo que, a pesar de la innovación social, su calidad ha sido baja debido a insuficiencias detectadas: un sistema poco riguroso e improvisado, falta de registros y, tal como manifiestan los propios documentos de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento, una estimación generalizada en cuanto a las estadísticas, sin la existencia de documentos especializados en el análisis de esta actividad y la ausencia de definición de objetivos a conseguir en cuanto a la participación ciudadana para la elaboración del PGO del municipio.

Tras el análisis integral y con el propósito de ofrecer un medio a las carencias del proceso, se ha ofrecido el diseño de un posible Observatorio Local de Democracia Participativa vinculado al municipio de San Cristóbal de La Laguna, siguiendo las recomendaciones del Observatorio Internacional de Democracia Participativa perteneciente a la RED 9; «Financiación local y presupuesto participativo» del Programa URB-AL de la Comisión Europea. La finalidad de estos organismos es integrar los elementos de evaluación para que la población tenga mayor protagonismo en el gobierno y gestión de las ciudades.

Este mecanismo permite plantear otras formas de acción social, ampliando el público objetivo, y no únicamente a aquella parte comprometida con los fines de una acción específica, a través asociaciones u ONGs. Además, existen también otras entidades que pueden prestar su colaboración e implicarse en estos mecanismos como son las empresas y las organizaciones empresariales, gremios, colegios profesionales, centros educativos, centros sociales, residencias de ancianos, universidades, fiscalía, policía, bomberos, protección civil, etc.

La elección de este modelo de organización se fundamenta también en la Ley 5/2010, de 21 de junio, Canaria de Fomento a la Participación Ciudadana, donde se contempla la creación de órganos de participación ciudadana (Artículo 24), así como el aval que suponen los 10 años de experiencia que ostentan estos organismos a través de la red que ofrece el Programa URB-AL. Sin duda, la aportación del diseño de un OLDPA para el municipio de La Laguna, es sobre todo su contexto insular y su importancia dentro de la zona metropolitana. Las islas son un laboratorio natural y social, y se posicionan ante la globalización y el desarrollo con ciertas particularidades. La incorporación de una isla a este tipo de programas supone incrementar la información y experiencias a dicha red debido a las características propias de la insularidad, generando nuevos procesos de articulación entre el gobierno local y la implicación ciudadana para el desarrollo de la ciudadanía, técnicas inéditas en cuanto a los procesos de participación, y nuevas estrategias de cogobernabilidad y corresponsabilidad entre los distintos agentes sociales, a través del impulso y fortalecimiento de las democracias participativas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, L. *Gobernanza y desarrollo territorial*. Una perspectiva geográfica. Documentos de Trabajo GEDEUR, N.º 10. Grupo de Estudios sobre el Desarrollo Urbano. 2010
- AGUILERA, F. *Calidad de la democracia y protección ambiental en Canarias*. Fundación César Manrique. Lanzarote, 2006.
- BIBLIOTECA CF+S (Ciudades para un Futuro más sostenible) *La Experiencia del Presupuesto Participativo en Porto Alegre, Brasil*. 2010. Disponible en: <<http://habitat.aq.upm.es/dubai/96/bp049.html>> 17 de julio de 2010
- BOISIER, S. *Teorías y metáforas sobre el desarrollo territorial*. Revista Austral de Ciencias Sociales, n.º 2, 1998.
- CABILDO DE TENERIFE. Disponible en: www.webtenerife.es
- CALAME, P. y TALMANT, A: *L'État au coeur, le Meccano de la gouvernance*. Desclée de Bro-ywer, París, 1997.
- CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA. Título Preliminar. Artículo 9.2. Madrid, 1978.
- COMISIÓN EUROPEA. Programas de Cooperación Exterior. Urbal Programa de Cooperación Regional.[Consulta 3 de agosto de 2010] Disponible en: [//ec.europa.eu/europeaid/where/latin-america/regional-cooperation/urbal/index_es.htm](http://ec.europa.eu/europeaid/where/latin-america/regional-cooperation/urbal/index_es.htm)
- DIARIO OFICIAL DE LA UE. 29 de diciembre de 2006. *Tratado de la Unión Europea y del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea*. Artículo 299.2 Regiones Ultraperiféricas.
- DEL CAZ, R., GIGOSOS, P. y SARAVIA, M. *La ciudad y los Derechos Humanos. Una modesta proposición sobre Derechos humanos y práctica urbanística*. Talasa Ediciones, Madrid, 2002.
- FARINÓS, J. *Nuevas Formas de gobernanza para el desarrollo sostenible del espacio relacional*. Ería, Revista cuatrimestral de Geografía, n.º 67, 2005.
- GERENCIA DE URBANISMO DEL AYUNTAMIENTO DE LA LAGUNA. *Avance del Plan General de Ordenación del Municipio de San Cristóbal de La Laguna*. [30 de mayo de 2010] Disponible en: <http://www.gerenciaurbanismo.com/gerencia/GERENCIA/published/DEFAULT/index.html>.
- GOBIERNO DE CANARIAS. *Memoria del Proceso participativo realizado para la presentación del Plan Canario de Participación Ciudadana y la redacción del Anteproyecto de Ley de Fomento a la Participación Ciudadana*. Consejería de Presidencia, Justicia y Seguridad, Marzo de 2009. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/participacionciudadana/docs/memoria_del_proceso.pdf>
- GOBIERNO DE CANARIAS. Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.
- GOBIERNO DE CANARIAS. Ley 5/2010, de 21 de junio, de Fomento a la Participación Ciudadana Boletín Oficial de Canarias, n.º 127.
- GUILLE, M., SAENZ, K, BADI, M. H. y CASTULLO, J.) *Origen, espacio y niveles de participación ciudadana (Origin, space and levels of participation)* Daena: International Journal of Good Conscience [Mayo, 2009] Disponible en: <[http://www.spentamexico.org/revista/volumen4/numero1/14.%204\(1\)%20179-193.pdf](http://www.spentamexico.org/revista/volumen4/numero1/14.%204(1)%20179-193.pdf)>
- HARVEY, D. *Space of capital*. Blackwell. 2001.
- INSTITUT DE DRETS HUMANS DE CATALUNYA. *Proyecto de Carta de Derechos Humanos Emergentes. Los derechos en un mundo globalizado*. También disponible en <<http://www.idhc.org/esp/documents/CartaDHE.pdf>>
- MATA, R. *Desarrollo sostenible, insularidad y gobierno del territorio: La experiencia del PTI de Menorca*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, n.º 41, 2006.

- FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL. Regiones Ultraperiférica de la Unión Europea. Disponible en: http://www.regionesultraperifericas.com/es/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=1039.
- OBSERVATORIO INTERNACIONAL DE LA DEMOCRACIA PARTICIPATIVA. 2010 Barcelona. [Consulta 1 de agosto de 2010] Disponible en: http://www.oidp.net/es/h_que.php
- PASCUAL, J. y DRAGOJEVIC, S. *Guía para la participación ciudadana en el desarrollo de políticas culturales locales para ciudades europeas*. Fundación Interarts_Barcelona. Asociación ECUMEST_Bucarest. Fundación Europea de la Cultura_Amsterdan. 2007.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. (PNUMA).
- SARAVIA, M.: «*Coraje Cívico*», 2003.
- UNIÓN EUROPEA. Carta de los Derechos fundamentales de la Unión Europea. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (18 de diciembre de 2000).
- VALDOVINOS, N «*Gobernanza, política urbana y comunidad local: Reflexiones en torno a un modelo de excelencia en torno dela ciudad global*» XVIII Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles. Barcelona, 2003.
- ZONA ESPECIAL CANARIA. Santa Cruz de Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria. Disponible en: <http://www.zec.org/>

3. Reseñas bibliográficas

TERCER INFORME DE DESARROLLO TERRITORIAL DE ANDALUCÍA*

El 21 de diciembre de 2011 se presentó en el Paraninfo de la Universidad de Sevilla el Tercer Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía, elaborado por un equipo de trabajo que estuvo coordinado por las profesoras María Fernanda Pita López y Belén Pedregal Mateos. Este Informe tiene sus precedentes en otros dos anteriores, publicados en 2001¹ y 2005², que fueron dirigidos por el profesor Florencio Zoido Naranjo. En el último de ellos ya participaba la profesora Inmaculada Caravaca como coordinadora. Todos ellos han sido editados por el Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, incluyéndose, además de la edición en papel, un CD en el que se integra la misma publicación en formato digital. Además, en este Tercer Informe³, se ha incluido en el CD un anexo cartográfico con más mapas que los incorporados en la publicación de papel, así como los contenidos de los tres estudios monográficos que fueron encargados por la agencia IDEA (Agencia de Desarrollo e Innovación de Andalucía) que versan sobre *El dinamismo socioeconómico de Andalucía. Territorios ganadores y territorios emergentes, Modelos territoriales de innovación en Andalucía y Sector de la construcción y desarrollo territorial en Andalucía*.

Este estudio nació, desde sus comienzos, con el fin de poder medir, valorar y actualizar la realidad del desarrollo territorial de la comunidad autónoma de Andalucía y con el fin de poder tener elementos para estimar como se avanza en la corrección de los desequilibrios territoriales en periodos aproximados de un quinquenio. En la propia Introducción del Tercer Informe se señala que:

[...] se persiguen dos objetivos esenciales: dibujar una imagen fidedigna del nivel de desarrollo experimentado por el territorio andaluz en el momento presente, y examinar la evolución seguida por ese mismo desarrollo a lo largo del tiempo. En ese sentido, tiene vocación de constituirse en un foco de observación y seguimiento del desarrollo territorial andaluz (pág. 27).

*. Tercer Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía. IDTA 2010. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2011, 456 p.

1. Esta primera edición del Informe fue financiada por la Fundación Sevillana de Electricidad y la Caja General de Granad y recibió el Premio Andalucía 1999 de Economía y Hacienda Autonómica

2. Esta segunda edición fue financiada por la Fundación Sevillana Endesa y la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa

3. Ha sido resultado del proyecto de investigación: «Observatorio de la cohesión, la diversidad y el desarrollo territorial. Aplicación multiescalar en Andalucía», proyecto de Excelencia de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía (P06-SEJ-01714), con financiación adicional de la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

Para medir este desarrollo se ha huido de las nociones más economicistas y se ha perseguido ir en la búsqueda de una noción de desarrollo sostenible, en el que entran a formar parte componentes físico-naturales-ambientales, componentes económicos y componentes sociales. Como resultado de ello el grueso del Informe se encuentra estructurado en un conjunto de capítulos que intentan dar respuesta a esa concepción que se expresa sobre el desarrollo sostenible. Una vez mencionados los objetivos y expuestos los planteamientos generales del marco territorial a analizar, desarrollado en el capítulo 1 de *Introducción*, se pasa a estudiar en bloques distintos cada uno de los aspectos claves del desarrollo. El primer bloque versa sobre el marco *físico-natural-ambiental*, constituido por cinco capítulos que integran el análisis de los recursos naturales y los aspectos medioambientales (2- Uso de los recursos naturales: energía y agua, 3- Uso de los recursos naturales: suelo, 4- Uso de los recursos naturales: vegetación y ecosistemas naturales, 5- Amenazas para el medio ambiente y 6- La sensibilidad ambiental y los avances hacia la sostenibilidad).

El segundo gran bloque está dedicado a la *Actividad económica* que se desarrolla en seis capítulos. El primero de ellos está dedicado al análisis del comportamiento de las actividades económicas en su conjunto (7- Diferencias territoriales en el dinamismo económico y la capacidad innovadora), los siguientes capítulos se ocupan de la agricultura y la pesca (8- Actividades productivas básicas: agricultura y pesca), de la industria y de los servicios (9- Industria y Servicios a la producción), de la construcción (10- La actividad constructora y urbanizadora y su incidencia sobre el desarrollo territorial en Andalucía), del turismo (11- Turismo y desarrollo territorial en Andalucía) y del comercio (12- El comercio en Andalucía: una aproximación territorial). En este bloque se han incorporado tres nuevos análisis, con entidad más que suficiente, respecto al anterior Informe: los distintos aspectos de la sociedad del conocimiento, la construcción, tan importante en la última década para entender las dinámicas del desarrollo territorial, y el comercio con la incorporación de las nuevas fórmulas comerciales que conviven con las más tradicionales.

El tercer bloque está orientado a estudiar los aspectos *sociales y el estado de bienestar*. Desarrolla el análisis de aspectos básicos del ámbito de la salud, la educación, el mercado laboral, el acceso a los servicios, al mismo tiempo que incorpora otros aspectos más novedosos como son la participación ciudadana, la conformación de redes sociales y, en definitiva, plantea algunas cuestiones ligadas a la gobernanza, si bien su análisis se ve limitado por la escasez de fuentes estadísticas disponibles sobre todo a escala municipal, pero, sin lugar a dudas, supone una incorporación y un esfuerzo renovador respecto a los Informes anteriores. Se estructura el bloque en cinco capítulos dedicados a la población (13- Dinámica y estado de la población), al mercado de trabajo (14- Dimensión socioeconómica y territorial del mercado de trabajo), al acceso a los servicios (15- Acceso a los bienes y servicios básicos) y a la gobernanza (16- Gobernanza y dinamismo socio-cultural).

Finalmente en los dos últimos capítulos se lleva a cabo un ejercicio de integración y presentación de conclusiones. El 17 es un capítulo sintético dedicado a la medición del desarrollo, la cohesión y la diversidad territorial, en el que se presentan los presupuestos de partida y consideraciones metodológicas y se analiza el comportamiento

de los tres componentes del desarrollo territorial (ambiental, económico y social). Finalmente se hace una valoración del desarrollo territorial, expresado a través de una tipología en la que aparecen siete tipos de comarcas o ámbitos diferentes con características bien distintas, que van desde aquellas dominadas por el dinamismo económico y presión ambiental a aquellas que se caracterizan por una baja actividad económica, presión social y disponibilidades ambientales medias. Todo lo cual nos conduce a un segundo capítulo en este bloque -capítulo 18-, dedicado a las Conclusiones, en el que se presentan los hechos de carácter territorial más importantes que se han producido en Andalucía durante el período analizado, que básicamente se refieren al año 2007, al mismo tiempo que se comentan algunos, aunque bastante escasos, de los rasgos evolutivos más importantes respecto al anterior Informe.

Por tanto, este Tercer Informe, aunque ve la luz en plena crisis financiera, económica y social, no refleja esa realidad, dado que en su gran mayoría los datos corresponden, como hemos dicho, a los años anteriores a 2008. No obstante, en ciertas ocasiones se incluye el año 2008 y, muy excepcionalmente, el 2009, lo que obliga, como señalan sus propios autores, a la elaboración de un Cuarto Informe «en el que puedan ya recogerse, no sólo los impactos territoriales de la crisis, que sin duda están siendo muy fuertes, sino, sobre todo, las pautas territoriales seguidas por ésta en la región».

En esta línea que apuntan los autores, sería deseable que en el próximo Informe hubiera una reflexión más pormenorizada sobre la evolución experimentada por todos y cada uno de los territorios analizados y de los impactos que las distintas acciones públicas y privadas han ejercido sobre dichos territorios, pues ello podría orientar a todos aquellos actores que participan activamente en su diseño.

Finalmente, la obra se completa con un apartado dedicado a Fuentes y Bibliografía, otro a Anexos y otro a Índices de mapas, cuadros y figuras. Aparece también el enlace al servidor de mapas y de estadísticas que puede consultarse a través de Internet en <<http://desarrolloterritorialandalucia.com/index.php>>. El visor constituye una herramienta de información y consulta que está destinada a mostrar los principales contenidos de este Tercer Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía y que permite al usuario seleccionar indicadores territoriales y estudiar su representación espacial.

En mi opinión, se trata de una obra colectiva de gran valor y utilidad para todos aquellos que trabajen en la medición de los desequilibrios territoriales e interterritoriales, no sólo por las posibilidades que ofrece de cara a su aplicación práctica al territorio andaluz, sino también por sus aportaciones metodológicas para el análisis territorial de cualquier otro ámbito de estudio, al mismo tiempo que ofrece una gran cantidad de información dada la diversidad de fuentes estadísticas que utiliza.

AMPARO FERRER RODRÍGUEZ
Universidad de Granada

GEOGRAFÍA DEL ENVEJECIMIENTO Y SUS IMPLICACIONES EN GERONTOLOGÍA. CONTRIBUCIONES GEOGRÁFICAS A LA GERONTOLOGÍA AMBIENTAL Y EL ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

El libro representa un excelente trabajo sobre el fenómeno del envejecimiento de la población desde la óptica de la geografía del envejecimiento y la gerontología ambiental, invitando a la reflexión sobre algunas de las cuestiones trascendentales de este proceso demográfico global, donde se presta una especial y necesaria atención a las implicaciones socioespaciales del envejecimiento a diferentes escalas.

A lo largo de cuatro capítulos se reflexiona sobre algunas de las principales cuestiones geográficas del envejecimiento de la población, los aspectos socioespaciales y los retos de la planificación gerontológica y geriátrica de las necesidades del adulto mayor y sus familias, tratando de responder a interrogantes cruciales como: ¿Qué cuestiones gerontológicas son abordadas desde la perspectiva de la geografía? ¿Qué retos sociales y espaciales plantea el envejecimiento de la población? ¿Es posible envejecer en el hogar y en nuestras ciudades?

En el *primer capítulo* se abordan las causas que han motivado el interés por el envejecimiento de la población, observando las múltiples presiones que han conducido a esta inquietud reciente y creciente: la demográfica, las políticas y económicas, las populares y la de los profesionales. Desde hace algunas décadas los cambios demográficos gestados muestran que el envejecimiento es un proceso derivado de factores sociales, económicos, políticos y culturales. La inserción de la mujer en el mercado laboral, la fecundidad tardía o nula por la superación profesional o personal, la búsqueda de mejores condiciones económicas, culturales, sociosanitarias y de ocio, ejercen presión sobre los procesos demográficos que inducen al envejecimiento de la población en regiones desarrolladas y, sobre todo, en desarrollo.

El proceso de envejecimiento mundial representa grandes retos para la planificación gerontológica, con enormes contrastes entre lo urbano y lo rural, así como entre países desarrollados y en vías de desarrollo. Precisamente, países desarrollados, como Alemania, Estados Unidos, Japón y España, con un acusado envejecimiento, iniciaron diferentes programas de salud, sociales y asistenciales, basados en la creciente importancia de los factores ambientales en la calidad de vida de las personas que envejece. Mientras, en países en vías de desarrollo, como México, el proceso de envejecimiento se está gestando en un contexto de incertidumbre social, política y económica, donde los programas de atención a la vejez tienen un enfoque paliativo, y en los que se sigue ignorado la prevención y la importancia de los ambientes en el envejecimiento exitoso.

El *segundo capítulo* describe el interés que ha despertado la vejez a lo largo de la historia, indagando sobre las distintas situaciones que han vivido las personas mayores, con el propósito de reflexionar sobre el rol de las personas que envejecen en la sociedad de consumo. Y a continuación, se investiga sobre la trayectoria seguida por los distintos profesionales que han contribuido al desarrollo de la gerontología en el mundo desarrollado, y en España en particular. En este sentido, un cambio cultural frente al envejecimiento

requiere de una transformación social que incluya, no solo el progreso de la ciencia, sino el desarrollo de profesionales enfocados al colectivo de la tercera edad, identificando sus necesidades y principales factores socio-económicos y ambientales.

En el *tercer capítulo* se pone de manifiesto que la interdisciplinariedad de las ciencias es esencial para el progreso de los estudios gerontológicos. En la obra se describe la evolución del campo multidisciplinar de la gerontología, donde se han establecido necesarios puentes interdisciplinarios entre la geografía y otras ciencias sociales, como psicogerontología, geriatría y sociología del envejecimiento, para tratar de comprender el comportamiento de las personas mayores en sus entornos (subjetivos y físico-objetivos o contruidos). Sin embargo, la escasez de investigación y financiamiento en el tema conduce a que aún se presenten lagunas conceptuales y metodológicas, originando desinformación y políticas públicas ineficaces. Asimismo, se menciona que la influencia del ambiente, la cultura y los cambios sociales ejercen un impacto en los valores sociales, económicos y políticos enfocados a visualizar el envejecimiento; y que uno de los objetivos principales de la gerontología es educar e informar correctamente a la sociedad sobre el proceso de envejecimiento.

Por último, en el *capítulo cuarto* se ofrece una revisión de los estudios geográficos centrados en el proceso de envejecimiento de la población y la situación de las personas mayores; se defienden la importancia de las cuestiones espaciales del fenómeno. Nos encontramos en un momento crucial del debate sobre el envejecimiento, donde los ambientes son determinantes. Sin embargo, es necesario favorecer el conocimiento y posibilitar nuevas teorías y metodologías que propicien el análisis y la comprensión de determinados procesos socioespaciales asociados al envejecimiento y contribuir a su calidad de vida. A pesar de la importancia de los ambientes en el envejecimiento exitoso, siguen siendo escasas las investigaciones geográficas, lo que ha condicionado el avance de la gerontología ambiental.

El libro resulta recomendable, como aportación a la geografía del envejecimiento y la gerontología ambiental, mostrando las enormes posibilidades de la geografía en las cuestiones ambientales del envejecimiento, y favoreciendo el desarrollo de la interdisciplinariedad en la gerontología, a través de la renovación e integración de conceptos y metodologías. Por último, destaca el interés epistemológico y metodológico que despierta la obra, cuyo esfuerzo editorial favorece la reflexión y la discusión abierta entre estudiantes, académicos y profesionales, de distintas latitudes y contextos culturales, interesados en construir la geografía del envejecimiento o geografía gerontológica de los próximos años.

SÁNCHEZ GONZÁLEZ, D. (2011) *Geografía del envejecimiento y sus implicaciones en Gerontología. Contribuciones geográficas a la Gerontología Ambiental y el envejecimiento de la población*. Saarbrücken, Editorial Académica Española. 264 págs. ISBN: 978-3-8443-4692-3.

ROSALÍA CHÁVEZ ALVARADO*
Universidad Autónoma de Nuevo León

VULNERABILIDAD SOCIAL. POSICIONAMIENTOS Y ÁNGULOS DESDE GEOGRAFÍAS DIFERENTES¹

Comúnmente asociado a la cuestión de los desastres naturales y las catástrofes, el concepto de vulnerabilidad ha servido, desde hace ya algunos años, para poner de manifiesto la fragilidad humana frente a una serie de eventos y/o fenómenos de carácter no tan sólo natural sino social, económico y político también.

Es por ello que en la literatura es posible encontrar un número importante de artículos y libros dedicados al estudio de la vulnerabilidad pero desde campos o enfoques determinados en los que se analiza el estado de indefensión de los individuos ante situaciones específicas.

Sin embargo, a partir de las investigaciones producto de las diversas disciplinas en las que cabe el concepto en cuestión, es posible encontrar elementos comunes que permitan avanzar sobre nuevas formas de entendimiento acerca de las distintas maneras en cómo se manifiesta la vulnerabilidad y su abordaje teórico-metodológico.

Lo anterior constituye precisamente el objeto del texto titulado *Vulnerabilidad Social. Posicionamientos y ángulos desde geografías diferentes*, publicado por la Universidad de Granada, el cual surge ante el déficit en España de estudios dentro de la Geografía del Riesgo que comprendan o abarquen los contextos sociales en los que tienen lugar las catástrofes.

Bajo esta idea, el libro reúne una serie de artículos elaborados por colegas provenientes de América Latina en los que se discuten y proponen distintas dimensiones de análisis de un mismo fenómeno, el de la vulnerabilidad social, pensada como eje articulador y campo problemático en común.

Así, a lo largo de 16 trabajos que abarcan las dimensiones teórica, metodológica, empírica y del actor, se ponen de manifiesto las estructuras y procesos socioeconómicos, tanto de desigualdad como de pobreza, que generan una condición de vulnerabilidad no tan sólo frente a los desastres naturales sino frente a otros riesgos que tienen que ver con la seguridad, la salud, la migración, etc. y se explora la capacidad de respuesta de distintos sectores como las clases medias, las mujeres, los enfermos de tuberculosis, personas de la tercera edad, migrantes, mujeres adolescentes, jóvenes de la periferia del área metropolitana de Brasilia, entre otros.

Los autores coinciden en que todos los seres humanos y las sociedades en general, son más o menos vulnerables, sin embargo lo interesante de este enfoque radica en conocer el grado de vulnerabilidad en que se encuentra un grupo, hogar o individuo con respecto al resto; identificar las causas que originan el estado de indefensión; pero más importante aún es determinar y señalar los activos o capitales humanos, físicos y sociales de los que disponen para mitigar los efectos adversos.

1. EGEEA, C.; SÁNCHEZ, D. y SOLEDAD, J. (2012). *Vulnerabilidad Social. Posicionamientos y ángulos desde geografías diferentes*. Universidad de Granada, Col. Eirene, 357 p.

Es decir, ante la incapacidad del Estado para asegurar el bienestar de su población o de algunos sectores de ella, los individuos se ven obligados a poner en práctica una serie de estrategias que les permitan adaptarse y mantener su calidad de vida.

En *Identidad, cultura, poder, territorio. Insumos periféricos para el redimensionamiento de la vulnerabilidad*, los autores plantean una serie de discusiones entorno a los conceptos identidad, cultura, poder y territorio, lo que cada uno exige, su conjugación en nuevos escenarios que muestran la fragilidad humana y cómo puede adquirir un nuevo sentido el concepto de vulnerabilidad social si se le mira desde aquí.

Los autores de *Apuntes sobre los riesgos sociales, componente principal de la vulnerabilidad social*, abonan, al igual que los anteriores, en la dimensión teórica. Partiendo de que toda vulnerabilidad implica algún tipo de riesgo, la lectura va construyendo una definición entorno a él y delinea algunos trazos sobre los planteamientos metodológicos necesarios para la investigación de los riesgos sociales, señalando la importancia de identificar a los grupos vulnerables y analizarlos desde los riesgos asociados.

En el texto *Estudio de la Resiliencia como forma de aproximación a la vulnerabilidad. El caso de dos familias en resistencia (Argentina, 2006-2008)*, a partir de un estudio práctico realizado sobre dos familias, se elabora una propuesta novedosa para medir la resiliencia, entendida aquí como la capacidad para enfrentar de manera exitosa situaciones adversas haciendo uso de los activos disponibles. Dicha medición se elabora con una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos.

El libro aborda también estudios realizados sobre grupos o sectores específicos de las poblaciones de distintos países, en los cuales se identifican algunos de los elementos que los colocan en situación de vulnerabilidad y se resaltan los activos de los que disponen. Este es el caso del trabajo que lleva por título *Vulnerabilidad social de la clase media en Argentina y México. Desde la crisis de los '90 hasta la crisis internacional de 2008*, cuyo objetivo es el de analizar el perfil de las clases sociales en dos experiencias de crisis latinoamericanas, y en el año previo al inicio de la nueva crisis internacional, explorando la hipótesis de que los sectores medios muestran ciertos rasgos que configuran una situación de vulnerabilidad relativa e intentando señalar los factores que se la confieren.

Otro ejemplo de lo anterior se encuentra en dos textos que toman como referencia a las personas de la tercera edad, uno de ellos *Vulnerabilidad social de los adultos mayores retornados en la frontera México y Estados Unidos*, desde la perspectiva del fenómeno de la migración, y el otro *Vulnerabilidad de las personas de la tercera edad ante el riesgo de envejecimiento en Cuba*.

Vulnerabilidad política y migraciones. Remesas y participación política de los migrantes, una reflexión sobre América Latina aborda los mecanismos de exclusión social de los emigrantes en la participación de los procesos políticos en sus países de origen a pesar de la importancia económica que tienen a través de sus remesas.

En *Maternidad adolescente en Argentina ¿causa o consecuencia del abandono escolar? Una aproximación a partir de datos censales*, se muestra cómo la edad, la pobreza y el lugar de residencia, ya sea urbana o rural, determinan el grado de vulnerabilidad de las adolescentes ante los riesgos de la maternidad y el abandono escolar en dicho país.

Por su parte, el texto *Vulnerabilidad municipal en el Estado de Zacatecas (México) por la jefatura femenina de los hogares* busca dar respuesta a dos preguntas principalmente ¿Cuáles son los municipios que presentan hogares con jefatura femenina con alta vulnerabilidad social? Y ¿Qué es lo que hace a estos hogares vulnerables?

Frente al fenómeno de la violencia, uno de los grupos más vulnerables y expuestos a la misma es el de los jóvenes, quienes se encuentran en riesgo de ser violentados o bien reclutados por el crimen organizada. Es por ello que identificar los factores sociodemográficos, económicos y residenciales asociados a una alta vulnerabilidad es el objetivo del trabajo *Violencia Urbana. A vulnerabilidade dos jovens da periferia das cidades*, el cual se centra en la periferia del área metropolitana de Brasilia, capital de Brasil.

Los autores de *Vulnerabilidad social y la victimización en el tránsito del centro metropolitano brasileño: Municipio de Campinas-SP, 2006* dan muestra de la variedad de campos dentro de los cuales puede abordarse el tema de vulnerabilidad y de aplicaciones concretas, intentando identificar los factores sociodemográficos, de localización residencial y de tipo de desplazamientos, asociados a los accidentes que sufren las personas.

En *Pobreza y vulnerabilidad por género*, el texto inicia haciendo una mención general a algunos de los conceptos más relevantes sobre pobreza, y a partir de la definición multidimensional elaborada por CONEVAL, se le vincula al enfoque de la vulnerabilidad social y posteriormente analiza dicha vulnerabilidad a partir de la perspectiva de género.

Por otro lado se encuentran trabajos como el de *Vulnerabilidad y exclusión urbana. Las variables de población en las políticas de desarrollo local en ciudades de tamaño intermedio*, que explora las consecuencias del proceso de urbanización seguido en los últimos años en diversos países de América Latina y su relación, en algunos momentos y casos, con la ampliación de niveles de pobreza, exclusión y vulnerabilidad social, enfocándose en identificar y poner de relieve las variables de población que pueden afectar a mediano y largo plazo las políticas locales para su combate.

En *Viviendas vulnerables a los riesgos sociales y ambientales en las ciudades de México*, se combina el enfoque tradicional sobre vulnerabilidad, asociada a los desastres naturales, con aquel que se interesa en comprender cómo los aspectos sociales refuerzan los efectos de dichos desastre o bien los aminoran, todo ello en el ámbito de las viviendas.

En el libro se pueden encontrar de igual forma dos artículos relacionados con el campo de la salud, en los cuales se aborda el enfoque de la vulnerabilidad desde la perspectiva de los riesgos sociales vinculados a la salud y la enfermedad tanto de las personas como de los hogares, se discuten las estrategias para enfrentarlos, así como se intentan identificar los factores que condicionan la adherencia a ciertos tratamientos o la práctica de hábitos saludables.

De manera específica, en *Aproximación al proceso de salud-enfermedad desde enfoques de salud colectiva y vulnerabilidad social: Desarrollo de una historia clínica familiar comunitaria*, se presenta un nuevo instrumento diseñado para comprender mejor el proceso de salud-enfermedad-atención a partir de la Historia Clínica Familiar y Comunitaria.

Por su parte, los autores del trabajo titulado *Del riesgo individual a la vulnerabilidad social: factores asociados a la no adherencia al tratamiento de la tuberculosis. Revisión de la literatura*, dirigen sus esfuerzos al diseño de una herramienta que apoye a la elaboración de recomendaciones y a la definición de políticas de salud que eleven los niveles de adherencia al tratamiento de la tuberculosis.

Finalmente, el entendimiento acerca de las causas que originan el problema de vulnerabilidad social y la forma o recursos que se emplean para salir de él, constituyen una fuente de conocimiento importantísima para los hacedores de políticas públicas, y he aquí la riqueza del tipo de estudios que se reúnen en este libro.

En él no se discuten tan sólo aspectos teórico-metodológicos, que son sin duda vitales para un correcto entendimiento, planteamiento y abordaje del problema, sino que cada uno de los autores abona a la construcción de posibles soluciones y contribuye a comprender el papel que tanto Estado como sociedad civil debieran tener en la búsqueda por disminuir la exposición a los riesgos sociales.

IRMA DEL CARMEN GUERRA OSORNO.
*Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores
Económicos y Sociales. Universidad Veracruzana.*

NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN EN CUADERNOS GEOGRÁFICOS

1. Los artículos serán originales, referidos a una investigación propia en las áreas de conocimiento geográfico. Se remitirán, escritos en español, inglés o francés, a la secretaría de la revista Cuadernos Geográficos, Departamentos de Geografía de la Universidad de Granada, Campus Universitario de la Cartuja, 18071 Granada. E-mail: cuadgeo@ugr.es

Se remitirán dos copias del texto, una en papel y otra en formato Word a la dirección de correo electrónico antes indicada. Junto al texto, se remitirá también una página que contenga el TÍTULO DEL TRABAJO en ESPAÑOL y en INGLÉS, nombre del autor/es, y un *currículum vitae* del autor/es de entre cinco y diez líneas. Asimismo, la dirección oficial o particular del autor principal, teléfono, DNI y e-mail.

2. El FORMATO de la página será:

- Margen superior e inferior: 2,5 cm
- Margen izquierdo y derecho: 3 cm
- Tipo de letra: Time New Roman
- Tamaño de la fuente: 12
- Número máximo de páginas A4, incluidos cuadros, tablas, mapas gráficos y bibliografía: 25

En la primera página del texto, además del título del trabajo en español e inglés, nombre del autor/es e institución en que presta/n sus servicios y e-mail, se consignará un RESUMEN del estudio realizado, con una extensión máxima de 12 líneas, en ESPAÑOL, INGLÉS Y FRANCÉS. Tras cada Resumen se consignarán las PALABRAS CLAVE en los tres idiomas citados.

3. Especificaciones para la COMPOSICIÓN DEL TEXTO:

- a) El texto se deberá componer seguido, con sólo un retorno tras el punto y aparte y un único tabulador para sangrar el inicio del párrafo siguiente.
- b) Las siglas se escribirán sin puntos intermedios.
- c) Cuando el autor quiera destacar alguna palabra y/o frase del texto, empleará letra cursiva. En cambio, cuando reproduzca palabras o frases destacadas por otro autor, las compondrá entrecorridas y en letra normal.
- d) Los títulos de los diferentes apartados o capítulos y los subtítulos se compondrán en letra mayúscula: Los primeros (apartados) irán además en negrita. Asimismo, se los ordenará correlativamente utilizando numeración arábiga.

4. Las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS INTERCALADAS en el texto se compondrán citando entre paréntesis los apellidos en mayúscula y la inicial del nombre del autor o primer autor (en caso de varios tras la inicial del primero se pondrá «y otros») A lo anterior seguirá el año de edición y las página/s.

La BIBLIOGRAFÍA irá al final del trabajo, NUMERADA COMO UN APARTADO MAS DEL MISMO, ordenada alfabéticamente por autores y de acuerdo al siguiente orden y aspecto: apellidos del autor/es en mayúsculas e inicial del nombre (en mayúscula sólo la primera letra de cada nombre propio); año de publicación (entre paréntesis y distinguiendo a, b, c..., en caso de que el autor tenga más de una obra citada en el mismo año); título del libro (en letra cursiva); del artículo (en letra normal y entrecorrida); título de la revista (en letra cursiva), número, editorial y páginas de ésta.

5. Las NOTAS se numerarán correlativamente mediante llamadas en el texto (en caso de coincidir con signo ortográfico, la llamada aparecerá antes que éste).

6. Las TABLAS, MAPAS Y / O GRÁFICOS se ajustarán a la caja de la Revista; se numerarán correlativamente (numeración arábiga) y de forma independiente; llevarán un breve título (centrado, en mayúscula). Al pie se indicará/n la/s fuente/s. Las cabeceras de los cuadros se compondrán en letra cursiva, el resto en normal.

Los mapas y/o gráficos se presentarán totalmente aptos para su reproducción y en soporte informático, indicando el programa utilizado. Si es necesario irán en disco aparte del texto pero indicando en éste el lugar en que deben incluirse. Llevarán un breve título e indicarán la fuente utilizada para su elaboración y la escala numérica y/o gráfica. Estarán adaptados a la caja de la revista.

7. Los trabajos se remitirán a la Secretaría de Redacción de la Revista. Se acusará recibo de los originales en el plazo de quince días. El Consejo de Redacción, tras recibir los preceptivos informes externos y anónimos, resolverá sobre su publicación en un plazo máximo de seis meses contados desde la recepción en secretaría.

8. Todos los originales recibidos serán sometidos a evaluación externa, confidencial de especialistas en la materia, mediante el método de pares ciegos elegidos al azar.

9. Los autores tendrán derecho al envío de un ejemplar del volumen en que aparecieron sus trabajos.

10. A efectos de publicación, no será tenida en cuenta la correspondencia convencional o electrónica no dirigida a la secretaría de la revista.

11. El Consejo de Redacción de la Revista rechazará todo trabajo que no se atenga estas Normas.

RULES FOR AUTHORS IN *CUADERNOS GEOGRÁFICOS*

1. The articles must be of original work, referring to one's own investigation of geographic content area/knowledge. Please submit work written indiscriminately in Spanish, English or French, to the secretariat of the journal Cuadernos Geográficos, Department of Geography, University of Granada, La Cartuja Campus, 18071, Granada. Spain. e-mail: c uadgeo@ugr.es

Send two copies of the text, one on paper and another on Word format to the email address indicated above. Along with your text, send a page containing the TITLE IN SPANISH AND IN ENGLISH, name of the author / s and a curriculum vitae between five and ten lines. The C.V. must contain an official or personal address, telephone, e-mail and document number identity.

2. The FORMAT OF PAGE is as follows:

- Upper and lower margins: 2.5 cms.
- Left and right margins: 3 cms
- Font: Time New Roman
- Font size: 12
- Maximum number of A4 pages, including tables, charts, maps, graphs and literature: 25

In the first page of text, in addition to the title of the article in English and Spanish, include: name of the author/s, institution providing support and e-mail, an ABSTRACT IN SPANISH, ENGLISH AND FRENCH with a maximum of 12 lines each one. After each abstract, enter KEYWORDS in the respective languages.

3. Specifications for the COMPOSITION OF THE TEXT:

- a) The text must be single-spaced with a single tab at the start of each next paragraph and a double space after section titles.
- b) Acronyms will be written without periods.
- c) When the author wants to highlight any word or phrase of text, use italic lettering. When quoting directly the words or phrases from another author, use quotes but normal lettering.
- d) The titles of the various sections or chapters and subheadings must be capitalized. The first (sections) also in bold. These must be ordered sequentially with Arabic numerals.

4. The REFERENCES INTERSPERSED IN TEXT must consist of brackets surrounding the surname and the initial of the author's name (in the case of multiple authors, add after the first, «and others»). This will be followed by years of editing and page / s.

The BIBLIOGRAPHY should go at the end of the paper, NUMBERED AS A REFERENCE SECTION, sorted alphabetically by authors in accordance with their order and to look as follows: surname of the author / s and capitalized initial of the name / s own / s; year of publication (distinguishing between parenthesis and a, b, c., in case there is more than one work; title of the book (in italics) or article (in normal lettering between quotes); title of magazine in italics, number, and editorial pages.

5. FOOTNOTES must be numbered sequentially as they appear in the text. If the signs call coincided with signs spelling go ahead of the latter.

6. The TABLES, MAPS AND / OR GRAPHICS must be adjusted to fit the formatting of the Journal, be numbered sequentially (Arabic numerals) and independently; and have a short title (focused, in uppercase). At the bottom of the page indicate corresponding source/s. The heading of the tables must be written in italics and the rest of the description in normal letters.

The maps and / or graphics should be suitable for reproduction and computer-based information, indicating the program used. If it is necessary to store material outside the text file, indicate the place where you would like the materials to be included. Make sure they each have a short title and indicate the sources used for processing and the numerical scale and / or graphics. They will be tailored to the format of magazine

7. All papers must be forwarded to the secretariat of the Journal to be received within fifteen days. The Editorial Board, after receiving external and anonymous reports, will then decide definitively on its publication in a maximum period of six months from its receipt by the secretariat.

8. All papers received will be subject to confidential evaluation by external specialists in the field according to a blind pair method chosen at random.

9. The authors are entitled to a copy of the volume in which their work appears.

10. For the purpose of publication, all correspondence, conventional or electronic, that has not been sent to the secretariat of the magazine will not be taken into consideration.

11. The Editorial Board will reject any work that does not comply with these standards.

PRÓXIMOS NÚMEROS

- N.º 51 (2012-2). Monográfico sobre Andalucía. Enero 2013.

FE DE ERRATAS AL NÚMERO 47

En el número 47 (2010-2), en el artículo escrito por Vicente Bielza sobre la ordenación del territorio en Aragón, en la página 377, dentro de la Bibliografía figura Berry como primer autor en la sexta obra citada, cuando el primer autor debe ser Bielza de Ory, seguido de S. Escolano tal como figura al pie de la página 689.

NOTA INFORMATIVA

Por acuerdo del Consejo de Redacción motivado por el gran número de originales en stock informados favorablemente, se ha decidido que el número 50 tenga carácter ordinario, pasando el temático al número 51 como figura en la relación de los próximos números que aparece al principio de esta página.

Asimismo, la Revista publicará a partir del número 50 un índice decenal acumulativo precedido de un estudio bibliométrico y de contenido.

Por último, a partir del número 51 se publicará, una vez por año, un informe estadístico sobre los artículos publicados y recibidos, relación de referees, etc.

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN
 REVISTA «CUADERNOS GEOGRÁFICOS»
 Departamentos de Geografía de la Universidad de Granada

	<i>España</i>	<i>Extranjero</i>
Suscripción	55 €	105 €
Número suelto	40 €	85 €
Número extraordinario	precio específico	

Apellidos:
 Nombre:
 Institución:
 Dirección: Código Postal:
 Teléfono: Fax:
 Ciudad: País:

- Forma de pago: Adjunto cheque bancario por valor de.....€
 a nombre de Departamentos de Geografía de la
 Universidad de Granada
- Contra reembolso.
- Tarjeta Visa/Master Card/American Express/4B
 n.º.....
 Fecha de caducidad:
- Envíeme por favor factura proforma (indicar NIF)

Fecha: Firma:

Enviar este boletín a:
 Departamentos de Geografía de la Universidad de Granada.
 Facultad de Letras. Campus de Cartuja s/n. 18071 Granada

