



Estudio de cambios de la biodiversidad a través de talleres de participación ciudadana

Autor: Francisco Javier Bonet García

Institución: Centro Andaluz de Medio Ambiente - Universidad de Granada

Otros autores: Ricardo Moreno Llorca (CEAMA-UGR); Antonio J. Pérez Luque (CEAMA-UGR); Ramón Pérez Pérez (CEAMA-UGR); Regino Zamora Rodríguez

Resumen

Uno de los principales factores que explica el estado actual de la biodiversidad en la montaña mediterránea es el uso y manejo que se ha hecho de sus ecosistemas en el pasado. Este es el caso del Espacio Natural de Sierra Nevada, donde tradicionalmente ha sucedido una alta intervención antropológica.

El trabajo que se presenta se ha llevado a cabo en la comarca de Las Alpujarras, en la ladera sur de Sierra Nevada (Granada). En este territorio los cultivos han llegado a alcanzar altas cotas en el pasado. Igualmente ha soportado un uso ganadero muy importante, suma de la cabaña propia y de la transhumante. Otros aprovechamientos como los mineros, mielíferos, el carboneo, la recolección de materias vegetales como esparto, plantas aromáticas o medicinales han sido muy intensos en ciertas épocas. Además de los usos antrópicos, otros fenómenos como los incendios, inundaciones o plagas que han jugado un papel importante a la hora de explicar la distribución de nuestros ecosistemas y en su biodiversidad.

El objetivo del presente trabajo es recopilar información acerca de la distribución de la vegetación y de los usos antrópicos realizados en el territorio en el pasado.

Para ello hemos recurrido a la memoria de los sujetos de interés en la zona de estudio a través de talleres de participación ciudadana. Tras hacer un análisis de la población del municipio de Cañar se identificó a los informantes clave para el estudio: pastores agricultores ganaderos y artesanos, ya jubilados que heredaron su oficio de sus padres y abuelos.

Mediante la utilización de entrevistas semiestructuradas, talleres y técnicas de cartografía participativa hemos llevado a cabo una espacialización de información relacionada con el uso del territorio. De esta manera, hemos podido identificar zonas de cultivo, áreas de pastos y carga ganadera, zonas incendiadas, repoblaciones forestales y aprovechamientos mineros, así como su evolución a lo largo de diferentes hitos temporales.

Palabras clave: talleres de participación ciudadana; Parque nacional de Sierra Nevada; entrevistas semiestructuradas; usos y aprovechamientos; biodiversidad

1. Resumen

La reconstrucción de la vegetación es útil para entender las condiciones históricas del territorio y el impacto del cambio del uso del suelo a largo plazo (Luo et al. 2014). En el acervo popular de cada lugar existe una extensa cantidad de información que nos ayuda a entender y reconstruir el estado de la vegetación en el pasado, así como los usos que se llevaron a cabo en el territorio. Se han realizado una serie de talleres de cartografía participativa para recopilar esta información y digitalizarla para su incorporación a una base de datos espacial.

La actividad se ha desarrollado en el Parque Nacional de Sierra Nevada, concretamente en la comarca de la Alpujarra granadina.

En este trabajo se exponen los resultados obtenidos a lo largo de una serie de entrevistas individuales y un taller conjunto de cartografía participativa. En estas dinámicas se recopiló información relativa a incendios, cultivos, usos del territorio y repoblaciones forestales que se han sucedido a lo largo del siglo XX en la zona de estudio.

2. Introducción

Las áreas de montaña son repositorios de diversidad biológica que albergan gran parte de la biodiversidad mundial (Spehn y Körner 2009) así como diversidad cultural (Macchi e ICIMOD 2010). Los ecosistemas existentes en las áreas de montañas han estado sometidos a altas presiones antrópicas durante siglos (Müllerová et al. 2014) provocando incluso cambios en los patrones florísticos de algunas formaciones forestales (Gavilán et al. 2000; Gavilán et al. 2007). Uno de los principales factores que explica el estado actual de la biodiversidad en la montaña mediterránea es el uso y manejo que se ha hecho de sus ecosistemas en el pasado (Navarro-González et al. 2013). Este es el caso del Espacio Natural de Sierra Nevada, donde tradicionalmente ha existido una alta intervención humana (Camacho Olmedo et al. 2002a).

El trabajo que se presenta se ha llevado a cabo en la comarca de Las Alpujarras, en la ladera sur de Sierra Nevada (Granada). En este territorio los cultivos se extendieron altitudinalmente hasta altas cotas en el pasado. Igualmente ha soportado una presión de pastoreo muy importante, suma de la cabaña propia y de la transhumante. Otros aprovechamientos como los mineros, el carboneo, los recursos mielíferos la recolección de leña para alimentar los hornos de pan y de materias vegetales como esparto, plantas aromáticas o medicinales han sido muy intensos en ciertas épocas. Además de los usos antrópicos, otros fenómenos como los incendios, inundaciones o plagas han jugado un papel importante a la hora de explicar la distribución los ecosistemas y su biodiversidad (Camacho Olmedo et al. 2002b, 2002c).

Las fuentes documentales útiles para caracterizar la vegetación en el pasado (ortofotografías, cartografía histórica, inventarios forestales, etc.), permiten obtener instantáneas del estado de la vegetación en ciertos hitos temporales (CECAF, 1945; Instituto Geográfico Catastral, 1920; Ministerio de Hacienda, 1895; Ministerio de Marina, 1748). Estas fuentes, caracterizadas en algunos casos por una alta incertidumbre tanto en la componente espacial como alfanumérica, permiten llevar a cabo reconstrucciones del uso del suelo y de los aprovechamientos en el pasado, aportando información muy valiosa que puede explicar el estado de los ecosistemas en el presente (Navarro-González et al. 2013).

Por otro lado, el conocimiento y saber popular de las personas mayores de un lugar determinado de los usos y acontecimientos que han ocurrido en su territorio supone un legado que puede perderse para siempre si no se recoge a tiempo (Iniesta-Arandia et al. 2014). El acervo popular en este tipo de información es muy útil a la hora de caracterizar la vegetación en el pasado por varios motivos (Chalmers y Fabricius 2007). En primer lugar, se obtiene información en diferentes momentos temporales y con una completa trazabilidad, identificando cada evento con los que los anteceden y suceden. En segundo lugar la información obtenida tiene una componente espacial de alta resolución y fiabilidad. Por último, se obtienen datos que aportan información valiosa acerca del estado de la vegetación, como zonas donde se entresacaba leña, densidad y edad del arbolado y matorral, rutas de paso de ganado, etc.

El principal objetivo de este trabajo fue recopilar información histórica acerca de la distribución de la vegetación y de los usos del territorio. Además se pretendía contrastar la fiabilidad de la información obtenida y digitalizarla para su incorporación a una base de datos espacio temporal.

Para la realización del trabajo se llevó a cabo una serie de entrevistas semiestructuradas individuales con una selección de los informantes de interés en base a los criterios de edad, profesión y capacidad de aportar información al proyecto. Tras las entrevistas individuales se plantearon cuestiones de controversia entre los participantes, y se consensuó la información aportada. Se cartografió la información obtenida (Castella et al. 2005) usando medios comunes, pero prácticos, como una pizarra, un proyector y Google Earth.

El resultado se volcó en una base de datos espacial con información en formato vectorial que refleja tanto áreas de vegetación como diferentes prácticas, usos del suelo y eventos asociados a la cubierta vegetal.

3. Zona de estudio

La zona seleccionada para llevar a cabo la investigación ha sido el municipio de Cañar, perteneciente a la comarca de la Alpujarra granadina y situado en la ladera sur de Sierra Nevada. En este municipio se encuentra una de las Estaciones de Monitoreo Intensivo del Observatorio de seguimiento de los efectos del cambio global de Sierra Nevada. Una Estación de Monitoreo Intensivo (EMI en adelante) es un *hotspot* de obtención de datos de alta frecuencia de actualización y gran calidad. De este modo, cada EMI puede definirse como una parcela de territorio ecológicamente homogéneo en torno a una estación multiparamétrica en la que existe una alta concentración de sensores y protocolos de recogida de datos atmosféricos, edáficos y biológicos. Dentro de este seguimiento intensivo en zonas concretas se enmarca este trabajo de reconstrucción de la vegetación que nos permita conocer el estado anterior de la vegetación y las prácticas antrópicas que se han llevado a cabo en estas EMI.

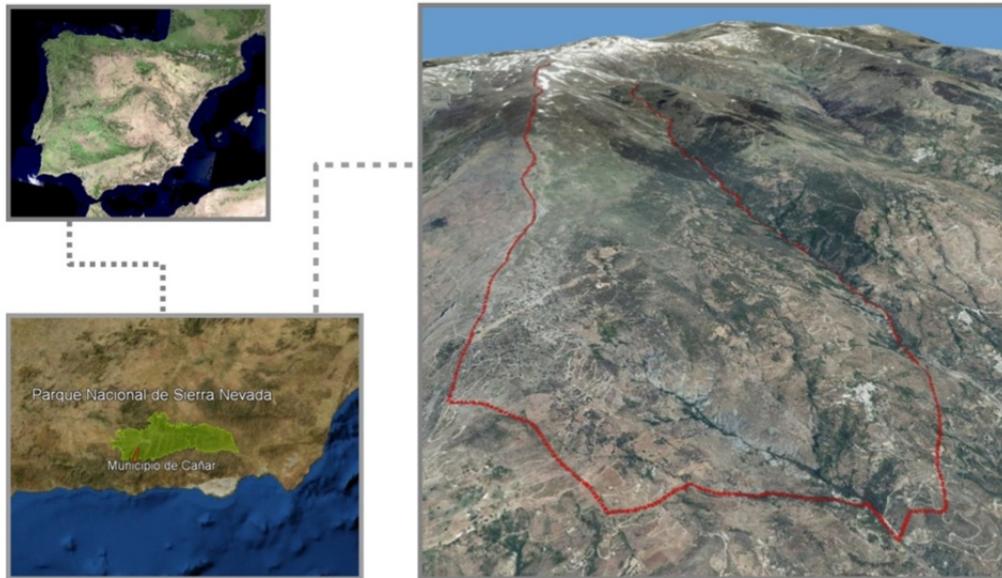


Figura 1: Mapa de localización del municipio de Cañar

4. Materiales y métodos

Para llevar a cabo la investigación se procedió inicialmente a seleccionar a los informantes de interés que pudieran participar de manera activa en las entrevistas y en el taller de cartografía participativa (Fontaine et al. 2013). El objetivo era encontrar personas mayores que debido a su profesión, recordaran datos relacionados con la vegetación lo más antiguos posibles. Para ello se hizo un análisis exploratorio en conjunto con personal de los colectivos del municipio: ayuntamiento, centro Guadalinfo¹, asociación de vecinos y comunidad de regantes. Se evaluó la profesión propia y la de los progenitores, los conocimientos que podían aportar, su capacidad de interlocución y la edad. Tras este análisis se conformó el grupo de participación con cinco integrantes (tabla 1).

Profesión	Edad (años)
Cartero	70
Pastor	73
Agricultor	90
Agricultor	81
Leñador	78

Tabla 1: Profesión y edad de los participantes en las entrevistas y en el taller de cartografía participativa

Se llevó a cabo una serie de entrevistas semiestructuradas unipersonales. Estas entrevistas se realizaban en base a un guión previo establecido pero contemplando la posibilidad de alterarlo o de introducir temas de interés que surgieran a raíz de las

¹ Los Centros Guadalinfo son espacios públicos, de libre acceso, dotados de equipamiento informático y acceso a internet en banda ancha, además de un/a dinamizador/a, con labor formadora y emprendedora.

conversaciones. Los ámbitos de la entrevista se plantearon según las formaciones vegetales existentes en el municipio (Pinar de repoblación, Piornal, Encinar, Robledal y Cultivos), dentro de cada cual se planteaban una serie de cuestiones para caracterizar su dinámica en el pasado hasta llegar a la actualidad. Igualmente, eran de interés los usos y eventos que han ocurrido en el territorio que han podido condicionar la dinámica de la vegetación en el pasado o en la actualidad.

El objetivo era doble: conseguir información acerca de los usos y costumbres asociadas a los oficios del municipio que tuvieran influencia en—la el estatus y evolución de la biodiversidad por un lado y recabar datos relativos a sucesos como incendios, plagas o eventos climáticos (riadas, sequías, etc.) que pudieran haber condicionado la distribución y la composición de la vegetación.

El soporte para delimitar este tipo de información fue de tipo gráfico. De esta manera se prepararon montajes fotográficos panorámicos de las zonas de interés, vistas en tres dimensiones (3D) de ortofotografías sobre modelos de elevaciones del terreno y vistas dinámicas (3D) a través de Google Earth (<https://earth.google.es/>).



Figura 2: Participante del taller participativo indicando información acerca del robledal

A lo largo de las entrevistas unipersonales se obtuvo información gráfica y alfanumérica. Se extrajo esta información y se analizó en busca de datos incompletos o incoherentes y de nuevas ideas de información a indagar. De esta manera, la aclaración de la existente y recopilación de la nueva información conformaron el guión para el taller de cartografía participativa en el municipio de Cañar.

Toda la información que se obtuvo de este proceso se volcó en una base de datos espacio temporal, basada en PostgreSQL-PostGIS.

5. Resultados y discusión

A lo largo de las jornadas de trabajo se identificaron espacialmente y se fecharon una serie de usos del suelo y eventos como son los incendios acaecidos, las repoblaciones forestales realizadas, las áreas utilizadas para cultivos, y zonas de exclusión para la ganadería.

Se muestra a continuación la información recopilada en cada uno de estas áreas temáticas.

Incendios:

El municipio de Cáñar ha sufrido un elevado número de incendios en las últimas décadas. De la mayoría de ellos no se dispone del perímetro quemado, sobre todo si se trata de los más antiguos, y de una gran parte se desconoce el año en el que se produjeron. Por ello, parte del taller se dedicó a enumerar los incendios producidos, así como a delimitar el perímetro de los mismos.

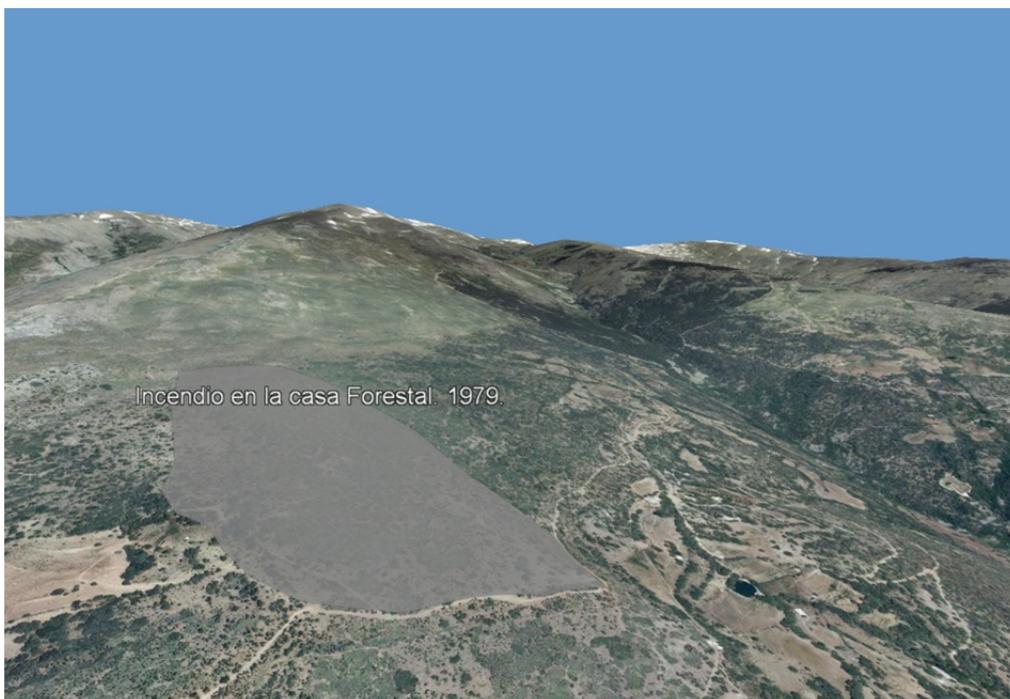


En este incendio ardieron 65 has. de pinar de repoblación en el año 1994, coincidiendo con el mes más caluroso del año hidrológico más seco de las últimas décadas. Las especies presentes eran *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*.



En 1985 se produjo este incendio que calcinó un total de 198 has. de pinar y encinar.

El pinar que desapareció se había plantado en 1926 dentro de un plan para reducir la erosión y los riesgos de inundaciones en la comarca de la Alpujarra granadina.



Una parte importante del robledal de Cáñar (44 has.) sufrió un incendio en 1979 que afectó a la casa forestal que se encuentra en esa zona.

Figura 3: Incendios forestales en el Barranco del río Chico, en el paraje "El Jaral" y en la casa forestal respectivamente.

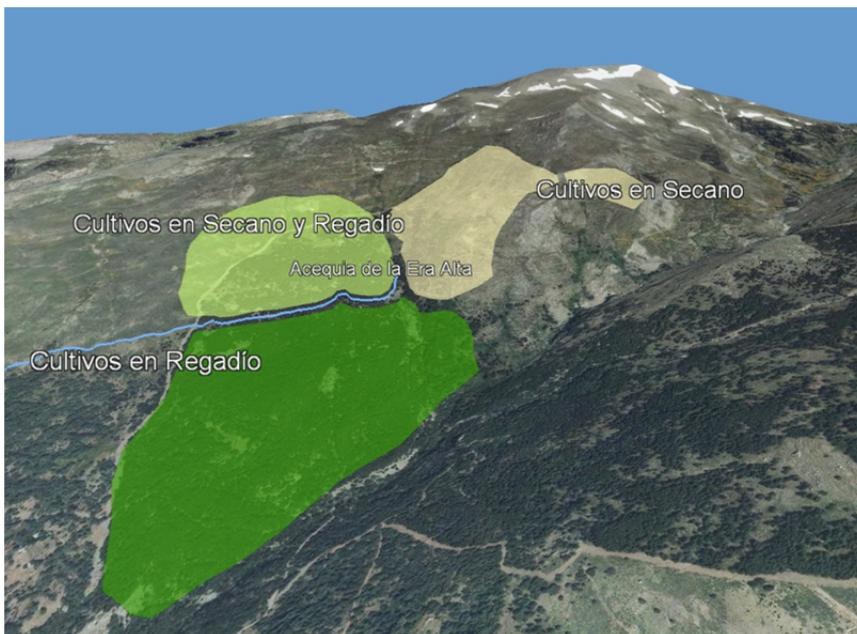
Cultivos:

Como en otros muchos municipios de la falda sur o sureste de Sierra Nevada (Bérchules, Soportujar, Válor, Pitres, etc.), en Cañar los cultivos llegaron a alcanzar altas cotas (García Martínez 1999). Debido a la climatología (temperaturas, periodos con cubierta de nieve) y disponibilidad de agua, en las zonas más altas se practicaba frecuentemente el secano frente al regadío y se producía una cosecha al año. En la figura 4 se muestran las zonas que se cultivaron desde hace siglos hasta la década de los años 20 donde se procedió a realizar repoblaciones con diferentes especies de pino para disminuir los efectos de la erosión y las riadas.

Usos del territorio:

Uno de los usos diarios en la vida de los habitantes de Cañar desde tiempos inmemoriales hasta 1950 fue la recogida de leña (Jiménez Serrano y Serrano Gutiérrez 2004). Entre los años 1920 y 1950 había de tres a cuatro personas que a diario subían con mulos a diferentes zonas a recoger leña y realizaban una carga cada uno de ellos.

La figura 5 muestra las zonas donde se realizaba la entresaca de leña.



Los cultivos de secano llegaron a alcanzar cotas de 2440 m.s.n.m. hasta 1920. En estas zonas los cultivos eran en régimen de secano con una cosecha anual. Se cultivaba principalmente centeno y patatas. Estas últimas fueron muy importantes en la economía agraria de Cañar que exportaba grandes cantidades a la Alpujarra y a Granada capital.

Figura 4: Cultivos en el barranco del río Chico



En Cañar funcionaron varios molinos de harina y sus consiguientes hornos de pan hasta 1950, momento en el que el pan que empezó a producirse desde localidades cercanas mas grandes como Ógiva. Esto hizo económicamente inviable esta industria.

Figura 5: Zonas de recogida de leña

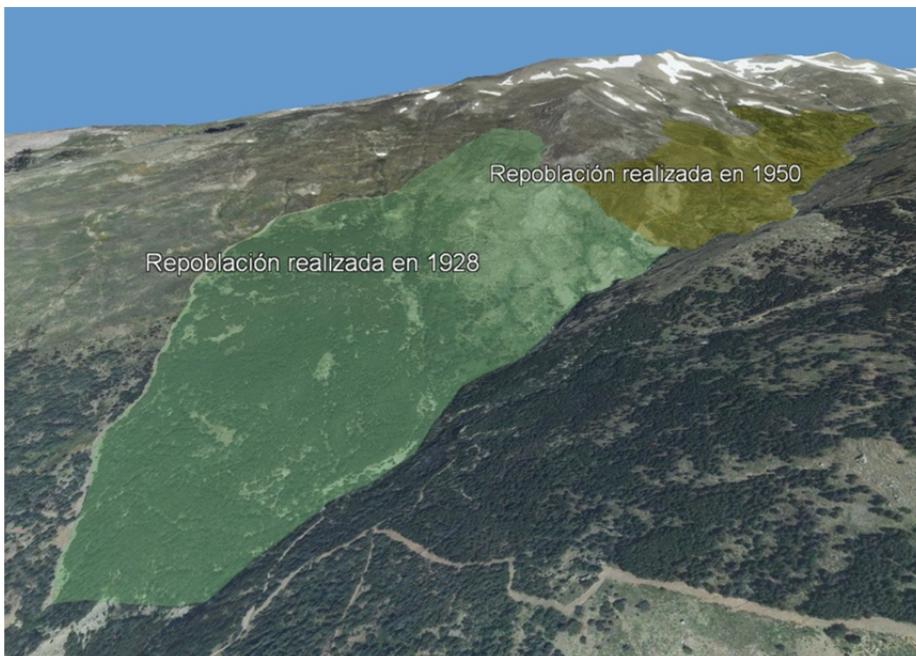
Replantaciones forestales:

La idea de construir un embalse que recogiera y almacenara las aguas de la cuenca del rio Guadalfeo data de la década de los años 30 (Almagro, 1932). Estas iniciativas fueron sucesivamente descartadas por el carácter torrencial y erosivo de la cuenca debido a un relieve muy abrupto a ambos lados (Sierra Nevada y Sierra de la Contraviesa) y la alta deforestación y como hemos visto anteriormente con una alta ocupación de cultivos en seco en laderas de mucha pendiente y un rango altitudinal muy extenso.

Debido a esta circunstancia, las actuaciones forestales fueron catalogadas como de actuación preferente en muchas zonas de la comarca. Las labores de restauración hidrológico-forestal se iniciaron en 1925 sobre algunas áreas especialmente críticas (ríos Chico y Sucio), extendiéndose posteriormente a la mayor parte de las cabeceras de la cuenca; la mejora de la cuenca con estas actuaciones propició que finalmente, en 1989, se tomara la determinación de construir el citado embalse de Rules (Castillo et al. 1996).



Esta repoblación se realizó en 1926 en la cuenca alta del río Sucio. Consistió en una plantación densa de pinar con la especie *Pinus sylvestris*. Tras el incendio sufrido en 1985 se volvió a repoblar con especies de pino y con bellotas pero la actuación no tuvo éxito



Tras actuar inicialmente sobre la cuenca del río Sucio, se repobló con las especies de pino *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*. Esta actuación se hizo en dos periodos diferenciados: la cabecera baja en 1928 y la alta en 1950. Una parte considerable (65 has.) de la zona repoblada en 1928 sufrió un incendio forestal en 1994.

Figura 6: Repoblaciones forestales en el barranco del río Sucio y el barranco del río Chico respectivamente

6. Conclusiones

Existe una amplia variedad de información relativa a los usos del suelo en el pasado cuya recopilación no es posible a través de las fuentes históricas documentales. En algunos casos por la antigüedad de la información. En otros casos por la escaso nivel de detalle o la imprecisión de la componente geográfica de la misma. Por último existe información sobre los usos del suelo sin una componente claramente espacial, como puede ser la ligada a sucesos climáticos, de plagas o prácticas humanas que son difícilmente recopilables.

Las dinámicas de talleres de cartografía participativa han demostrado proporcionar una información de alta resolución espacial, con bajo grado de incertidumbre, con trazabilidad temporal entre un suceso y el siguiente y con un alto grado de información alfanumérica asociada.

De entre las técnicas utilizadas para la digitalización de la información, las vistas en tres dimensiones (3D) han dado mejor resultado que las ortofotos en dos dimensiones o los fotomontajes panorámicos de los diferentes paisajes estudiados. Las vistas dinámicas en 3D han facilitado que el encuestado se ubique con más facilidad, encentrando lugares de referencia que han ayudado a aumentar el grado de precisión y fiabilidad de la información recopilada.

La información aportada por diferentes informantes en entrevistas individuales mostró una alto grado de coincidencia tanto en la componente espacial como en la alfanumérica. Aún así el taller final de cartografía participativa fue muy útil para poder corregir algunas discrepancias así como para brindar la oportunidad de que aparezca información nueva resultado del debate y la puesta en común.

Respecto a la reconstrucción histórica de la vegetación, las fuentes históricas documentales tienen la ventaja de ser consultables en cualquier momento. Sin embargo la información recopilada mediante estos talleres de cartografía participativa tiene el valor de haberla rescatado a tiempo, dado que no iba a estar disponible para siempre. El conocimiento local de la población en áreas naturales y más concretamente en zonas de montaña en relación a los usos del suelo es un legado valioso que si no se recoge a tiempo se perderá sin posibilidad de recuperarlo.

7. Agradecimientos

Este trabajo de investigación ha sido desarrollado por el laboratorio de ecología terrestre (IECOLAB) del Centro Andaluz de Medio Ambiente (CEAMA) en el marco del proyecto "Seguimiento de los efectos del cambio global en Sierra Nevada, fase III: Recopilación de información histórica sobre aspectos estructurales y funcionales de la red de EMI's", financiado por la Fundación Biodiversidad, (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

8. Bibliografía

Almagro, J. (1932). Torrentes y pantanos en Sierra Nevada (p. 61).

Camacho Olmedo, M.T.; García Martínez, P.; Jiménez Olivencia, Y.; Menor Toribio, J. y Paniza Cabrera, A. (2002a). Dinámica evolutiva del paisaje vegetal de la Alta Alpujarra granadina en la segunda mitad del S. XX. Cuadernos Geográficos, 32: 25–42.

Camacho Olmedo, M.T.; García Martínez, P.; Jiménez Olivencia, Y.; Menor Toribio, J. y Paniza Cabrera, A. (2002b). La Alta Alpujarra granadina en la segunda mitad del siglo XX a través de la cartografía evolutiva de su paisaje: Dinámica vegetal y repoblación forestal. In Los espacios rurales entre el hoy y el mañana. XI Coloquio de Geografía Rural. AGE. Universidad de Cantabria, 535–547.

Camacho Olmedo, M.T.; García Martínez, P.; Jiménez Olivencia, Y.; Menor Toribio, J. y Paniza Cabrera, A. (2002c). La transformación de un paisaje de montaña: el proceso de abandono de la agricultura en la Alta Alpujarra granadina. In Los espacios rurales entre el hoy y el mañana. XI Coloquio de Geografía Rural. AGE. Universidad de Cantabria, 547–559.

Castella, J., Trung, T. N., & Boissau, S. (2005). Participatory Simulation of Land-Use Changes in the Northern Mountains of Vietnam: the Combined Use of an Agent-Based Model, a Role-Playing Game, and a Geographic Information System. Ecology and Society 10(1): 27.

Castillo, A., Martín-Rosales, W., & Osorio, R. (1996). Vulnerabilidad y factores condicionantes de la erosión en la cuenca del río Guadalfeo vertiente al embalse de Rules (Granada). Geogeceta, 20(5), 1138–1140.

CECAF. (1945). Vuelo americano de la serie A (años 1945-1946).

Chalmers, N., y Fabricius, C. (2007). Expert and Generalist Local Knowledge about Land-cover Change on South Africa ' s Wild Coast: Can Local Ecological Knowledge Add Value to Science?. Ecology and Society 12(1): 10.

Fontaine, C. M., Dendoncker, N., De Vreese, R., Jacquemin, I., Marek, A., Van Herzele, A., François, L. (2013). Towards participatory integrated valuation and modelling of ecosystem services under land-use change. Journal of Land Use Science, 9(3), 278–303.

García Martínez, P. (1999). La transformación del paisaje y de la economía rural en la montaña mediterránea andaluza: la Alta Alpujarra Occidental (p. 563).

Gavilán, R.; Escudero, A. & Rubio, A. (2000). Effects of disturbance on floristic patterns of Quercus pyrenaica forests in central Spain. Proceedings IAVS Symposium: 226–229.

Gavilán, R.; Sánchez-Mata, D. y Vílchez, B. (2007). Modeling current distribution of Spanish Quercus pyrenaica forests using climatic parameters. Phytocoenologia, 37 (3-4): 561–581.

Instituto Geográfico Catastral. (1920). Mapa catastral de Cáñar.

Iniesta-Arandia, I., Del Amo, D. G., García-Nieto, A. P., Piñeiro, C., Montes, C., y Martín-López, B. (2014). Factors influencing local ecological knowledge maintenance in Mediterranean watersheds: Insights for environmental policies. *Ambio*.

Jiménez Serrano, B., y Serrano Gutiérrez, J. (2004). El catastro del Marqués de la Ensenada en el Antiguo Reino de Granada.

Luo, P., Takara, K., He, B., y Nover, D. (2014). Reconstruction assessment of historical land use: A case study in the Kamo River basin, Kyoto, Japan. *Computers & Geosciences*, 63, 106–115.

Macchi, M. & ICIMOD (2010). Mountains of the world – Ecosystem services in a time of global and climate change: seizing opportunities – meeting challenges. International Center for Integrated Mountain Development, Kathmandu.

Ministerio de Hacienda. (1895). Cartillas Evaluatorias. Catastro por masas de cultivo y clases de terreno.

Ministerio de Marina. (1748). Autos formados en la visita de los montes de la Jurisdicción del Lugar de Cañar, uno de los de la Jurisdicción de Motril.

Müllerová, J., Szabó, P., & Hédl, R. (2014). The rise and fall of traditional forest management in southern Moravia: A history of the past 700 years. *Forest Ecology and Management*, 331, 104–115.

Navarro-González, I., Pérez-Luque, A. J., Bonet, F. J., y Zamora, R. (2013). The weight of the past: land-use legacies and recolonization of pine plantations by oak trees. *Ecological Applications*. 23(6), 1267–76.

Spehn, E.M., Körner, C. (2010). Data Mining for Global Trends in Mountain Biodiversity. CRC press. (p. 181).