

Análisis de la evolución (1960-2002) del paisaje agrícola mediante SIG: aplicación a la cuenca del Guinguada (Gran Canaria, Islas Canarias, España)

L.E. Romero Martín¹, E. Pérez-Chacón Espino¹, L. García Romero¹, A.I. Hernández Cordero¹

¹ Instituto de Oceanografía y Cambio Global (IOCAG), Departamento de Geografía, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. C. Pérez del Toro 1, 35.003 Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria).

lidia.romero@ulpgc.es, emma.perez-chacon@ulpgc.es, levi.garcía@ulpgc.es y hernandez.cordero@ulpgc.es

RESUMEN: Se analiza la evolución del paisaje agrícola en una cuenca hidrográfica del norte de Gran Canaria entre 1960, 1992 y 2002. Mediante fotointerpretación y herramientas SIGs se cuantifican los cambios y permanencias de las coberturas del suelo, y se determina el balance de ganancias y de pérdidas que experimentan las coberturas agrícolas. Se constata la reducción de la superficie destinada al aprovechamiento agrícola. Durante todo el periodo analizado, predominan las pérdidas de coberturas agrícolas sobre las ganancias, aunque con desigual ritmo entre 1960 y 1992 y el siguiente intervalo temporal. La drástica reducción de la agroproductividad potencial de esta cuenca, la mayor de su historia reciente, repercute negativamente en la conservación de sus paisajes culturales abancalados.

Palabras-clave: cambio de cobertura del suelo, paisaje agrícola, abandono agrícola, SIG, artificialización, bancales.

1. INTRODUCCIÓN

El paisaje agrícola es el resultado de un dilatado proceso de transformación del medio natural, ejecutado por las sociedades para obtener recursos. Esa transformación humana alcanza un grado máximo en las vertientes abancaladas, donde se modifica la cubierta vegetal y edáfica, la forma y funcionamiento hidrológico, al tiempo que se crean paisajes agrícolas de elevado valor patrimonial. Estos paisajes son el resultado de la acumulación de sucesivas interacciones del ser humano con su entorno (Lambin et al., 1999). Y también son paisajes dinámicos, que cambian según los ritmos y la intensidad de los motores de cambio (Bürgi et al., 2004). En Canarias, el abandono agrícola generalizado es coetáneo con el que se produce, en la década de los sesenta del siglo XX, en los países de la ribera del Mediterráneo (España, Portugal, sur de Francia e Italia).

El objetivo principal de este trabajo es conocer los patrones espaciales de cambios y de permanencias de la superficie agrícola, y realizar una valoración de los mismos en términos de balance (ganancias y pérdidas). Para ello se analizan las transformaciones experimentadas por el espacio agrícola de la cuenca del Guinguada entre 1960 y 2002, etapa en la que la isla de Gran Canaria pasa de tener un modelo económico y territorial agrario a otro urbano-turístico. Por último, se dedica un apartado a los cambios registrados en los paisajes agrícolas en bancales.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca hidrográfica del Guinguada (Figura1) se encuentra en el noreste de la isla de Gran Canaria (Islas Canarias). Presenta una orientación noreste-suroeste y una superficie de 65 km². Su relieve va desde el nivel del mar hasta los 1.800 m de cota máxima (Cruz del Saucillo). Se caracteriza por la alternancia de barrancos encajados e interfluvios alomados, a los que se superponen edificios volcánicos recientes. Las áreas comprendidas entre los 400 y 1.500 m (medianías) son las que ocupan una mayor extensión en la cuenca. Las vertientes con pendientes situadas entre 10° y 25° suponen el 39% de la superficie total, y sólo es posible cultivarlas mediante el sistema de terrazas. Esto último explica la extensión que alcanzan las laderas abancaladas, que es del 46,5% de la superficie total de la cuenca y del 81,6% de la superficie agrícola.

Su localización en la fachada septentrional de la isla explica la presencia casi constante del manto de estratocúmulos que se estanca en las medianías. Este rasgo climático, combinado con las características de su relieve, determinan unas condiciones bioclimáticas diferenciadas entre los cuatro geoambientes que en ella se diferencian: costa, medianías bajas, medianías altas y cumbre. Los valores medios anuales de temperatura decrecen de costa a cumbre (desde los 21°C hasta las 15°C), y los registros pluviométricos oscilan entre algo menos de 140 mm/año, en la costa, hasta valores superiores a los 800 mm/año, en las medianías altas. El espacio agrícola de esta cuenca se construye desde el siglo XV hasta la primera mitad del siglo XX. La zona experimenta un cambio drástico a partir de entonces, pues la economía insular deja de ser agraria y el modelo territorial se transforma en urbano-turístico.

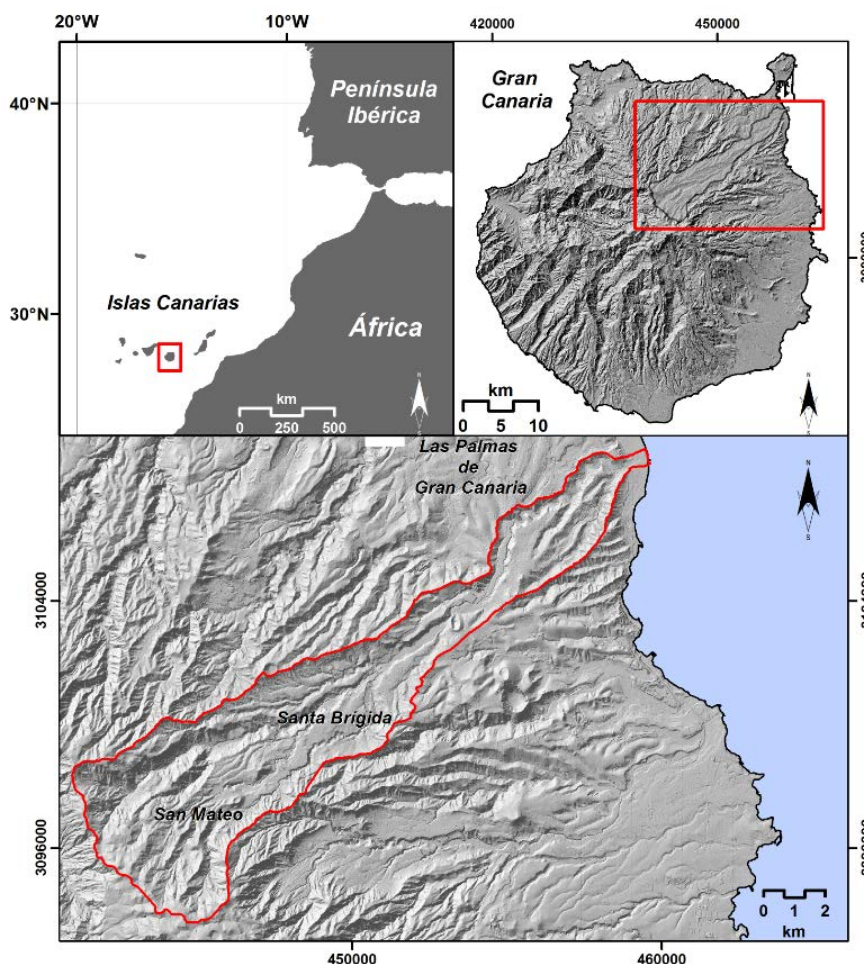


Figura 1. Área de estudio. Cuenca del Guinguada (Islas Canarias, España).

3. METODOLOGÍA

Se realiza un análisis diacrónico a partir del estudio de imágenes aéreas de 1960, 1992 y 2002, que se completa con observaciones de campo. El análisis se sustenta en la comparación de las capas de información generadas para cada fecha, considerando las variaciones de coberturas del suelo experimentadas. La imagen aérea de 1960 se corresponde con el inicio del turismo de masas en Gran Canaria, y el comienzo del abandono agrícola generalizado. También sirve de referencia para la cartografía de la superficie de bancales, pues indica la máxima extensión que éstos ocuparon. La imagen de 2002 muestra las coberturas existentes en la fecha final contemplada en este estudio, el inicio del siglo XXI, mientras que la de 1992 muestra una situación intermedia entre las dos anteriores. En el estudio se consideran siete categorías de coberturas del suelo, que son digitalizadas y tratadas mediante un SIG. Entre las coberturas clasificadas, las de carácter agrícola se detallan en función de su grado de explotación. Así, se diferencia entre cultivos en uso (*Cu*), cultivos parcialmente en uso (*Cpu*, unidades territoriales en las que coexisten parcelas en uso y en abandono en una proporción aproximada del 50%), y cultivos en abandono (*Ca*, unidades en las que algo más del 75% de su superficie reúne esa condición). Las categorías restantes son: áreas de pastizal (*Ap*), áreas de matorral (*Am*), áreas de repoblación (*Ar*) y edificación concentrada (*Ec*).

El análisis de la información se realiza mediante las herramientas de superposición (*Overlay*) y de reclasificación (*Reclass*) propias de los Sistemas de Información Geográfica (ArcGis 10.1), de las que se obtienen tablas cruzadas para el análisis estadístico de los datos obtenidos. En primer lugar se cruzan los mapas de coberturas del suelo por parejas de fechas consecutivas (1960-1992 y 1992-2002) y, en segundo, se hace lo mismo con el mapa inicial y final del período (1960-2002). De ello también se derivan tres mapas de evolución de la superficie agrícola en esos intervalos temporales, que permiten analizar espacialmente la dinámica y los balances. Para facilitar la interpretación visual, las categorías cartográficas iniciales se reclasifican en cinco (Tabla 1), destacando los cambios y permanencias (dinámica), por una parte, y las ganancias y pérdidas de superficie y de dedicación agrícola (balance), por otra. El análisis se realiza a escala de cuenca y de geoambientes, y los resultados se exponen en formato cartográfico y gráfico. Por último y, para conocer los cambios experimentados por la superficie agrícola en bancales, se cruza el mapa de evolución agrícola del período 1960-2002 con el mapa de máxima extensión de los bancales en 1960.

4. RESULTADOS

4.1. Las coberturas agrícolas entre 1960 y 2002

El espacio destinado al aprovechamiento agrícola en esta cuenca se ha reducido a lo largo del período analizado, desde su máxima extensión en 1960, donde representaba el 61,1 % de la superficie de la cuenca, hasta quedar en un 45,1% en 2002 (Figura 2).

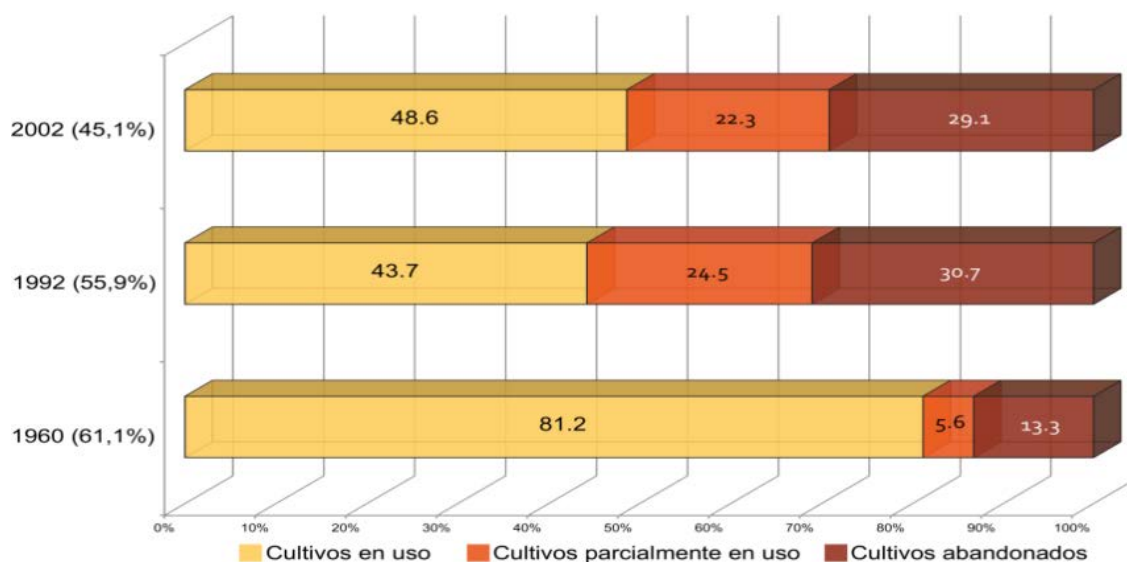


Figura 2. Evolución de la superficie agrícola en 1960, 1992 y 2002. Entre paréntesis, superficie agrícola total de la cuenca.

El año 1960 no sólo representa el de la máxima extensión de la superficie agrícola, sino también el de su máximo aprovechamiento, con el 81,2% de cultivos en uso. El año 1992 marca un punto de inflexión importante, debido a la contracción de la superficie agrícola pero, especialmente, al descenso en el grado de explotación. La superficie agrícola en uso, y la que se encuentra en abandono, alcanzan ese año el valor más bajo (43,7%) y más alto (30,7%) respectivamente, de todo el período. También se incrementa la superficie agrícola parcialmente en uso, que supone el 24,5% de la superficie agrícola de dicho año. Finalmente, 2002 está marcado por la máxima reducción de la superficie agrícola, aunque la categoría de cultivos en uso se incrementa ligeramente.

4.2. Dinámica y balance de las coberturas agrícolas ente 1960 y 2002

El paisaje agrícola estudiado experimenta transformaciones que afectan a más de la mitad de la superficie agrícola. El signo de esos cambios es negativo en términos de balance, pues prevalecen las pérdidas de superficie dedicada a dicha actividad (Tabla 2). Entre 1960 y 1992 las superficies de cambios (53%) y las de permanencias (47%) se encuentran muy igualadas en la cuenca. Un dato significativo es el predominio de las áreas que pierden su uso agrícola, que sextuplica el valor de las ganancias, siendo el

balance negativo más significativo de todo el periodo analizado. También se aprecian diferencias sustanciales según geoambientes (Figura 3). La costa es el geoambiente más dinámico, donde se producen las mayores pérdidas de superficie agrícola de toda la cuenca, en este período. Ese balance negativo, que afecta al 61,5% de su superficie agrícola, se debe a la confluencia de dos procesos: el abandono agrícola (24,1% de su superficie agrícola); y la extensificación (cambio de *Cu* a *Cpu* en el 21,2% de la misma). En conjunto, supone que el 45,3% de la superficie agrícola utilizada evoluciona hacia las pérdidas. A ello se suma el proceso de artificialización (16,2%), derivado del crecimiento urbano de la capital insular. La cumbre es el geoambiente que sigue a la costa por la magnitud de las pérdidas. Éstas afectan al 48,9% de su superficie agrícola. Se deben al intenso abandono agrícola observado durante el periodo estudiado, al que se añade el que ya existía antes de 1960. Las medianías bajas y altas se configuran, durante este primer período, como los ámbitos con más permanencias. Las superficies que se mantienen en explotación y en semiexplotación, durante este período, suponen el 38,2% para las medianías bajas y el 44,6% para las altas. Por su parte, las pérdidas entre ambos sectores medios son más acusadas en las medianías altas, por el incremento del abandono y la extensificación.

El período comprendido entre 1992 y 2002 es mucho más dinámico que el precedente, pues los cambios afectan al 68,3% de la superficie agrícola total de la cuenca. Las superficies donde se producen cambios son muy extensas en todos los geoambientes, superando el 70%, a excepción de las medianías altas, donde es algo menor (62,9%). Los geoambientes con balances más deficitarios son la cumbre y las medianías bajas. Las pérdidas afectan a más de la mitad de su superficie agrícola, con el 58,2% y el 53,3% respectivamente. En la cumbre, las pérdidas en esta etapa se deben a un doble proceso de “naturalización” (por recolonización de matorral y por repoblación forestal) de campos abandonados en la etapa anterior; mientras que en las medianías bajas se explican por la sinergia de tres procesos: descenso del grado de explotación (extensificación), recolonización de campos abandonados y, artificialización (edificación y vías) de superficies agrícolas. Este último proceso afecta tanto a campos abandonados en la etapa anterior, como a los que han permanecido en uso hasta ese momento. Las ganancias afectan al 23,9% de la superficie agrícola total de la cuenca, y se deben bien a la puesta en cultivo de parcelas abandonadas, en el marco de proyectos de recuperación del paisaje agrícola, bien a la intensificación de la actividad agrícola (de *Cpu* a *Cu*) en algunas zonas, gracias a la política de ayudas al sector agrario. Los geoambientes donde se produce esa recuperación de la actividad agrícola son el de costa y de medianías altas, con el 32,5% y el 25,5% respectivamente.

En síntesis, entre 1960 y 2002 los cambios experimentados han afectado al 72% de la superficie agrícola de esta cuenca. El balance entre ganancias y pérdidas señala que la proporción de superficie perdida para su aprovechamiento agrícola es cinco veces superior a la de las ganancias (60,8% frente al 11,2%). Las mayores pérdidas se aprecian en la cumbre y en la costa, afectando al 72,4% y el 67,2% de sus superficies agrícolas respectivamente; mientras que las menores se observan en las medianías altas (51,4%).

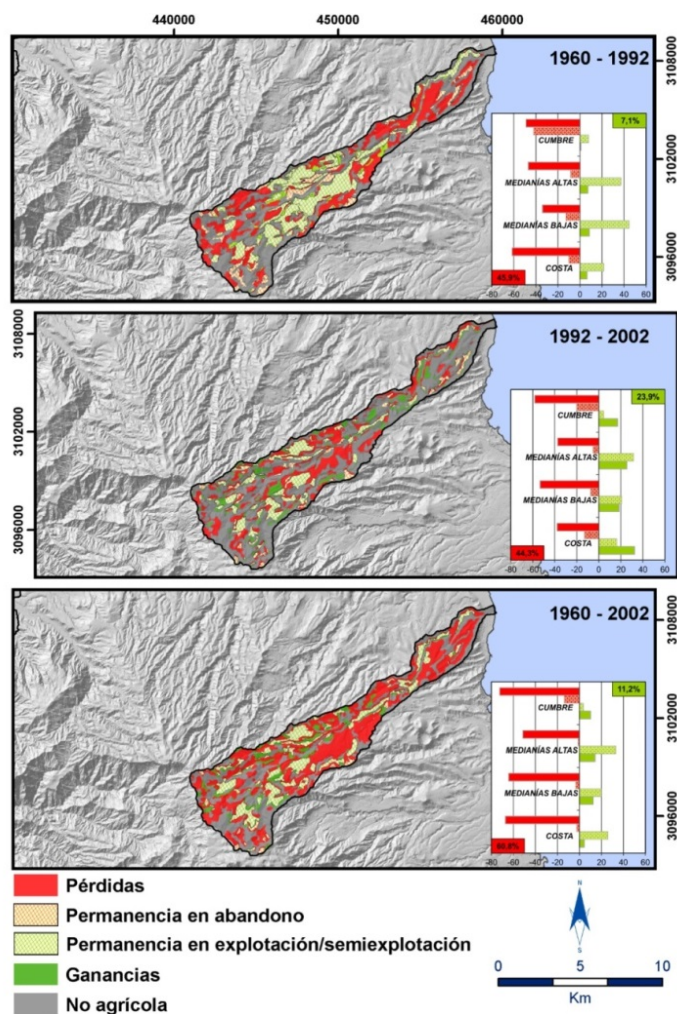


Figura 3. Dinámica y balance de las coberturas agrícolas en la cuenca del Guiniguada y en sus geoambientes (1960-1992-2002).

4.3. Cambios y pérdidas en las superficies abancaladas

Una parte significativa de los cambios señalados se ha producido en la extensa superficie de bancales que tienen esta cuenca (Figura 4).

Los bancales que permanecen en explotación en 2002 suponen el 39,4% de la superficie abancalada (Figura 4, derecha), el 17,7% se ha dejado de cultivar y el 42,8% restante se ha perdido definitivamente. Entre esas pérdidas (Figura 4, izquierda), el 58,6% ha sido por matorralización (medianías altas), el 11% por repoblación (medianías altas y cumbres) y por solarización, el 30,4% en costa y especialmente en medianías bajas.

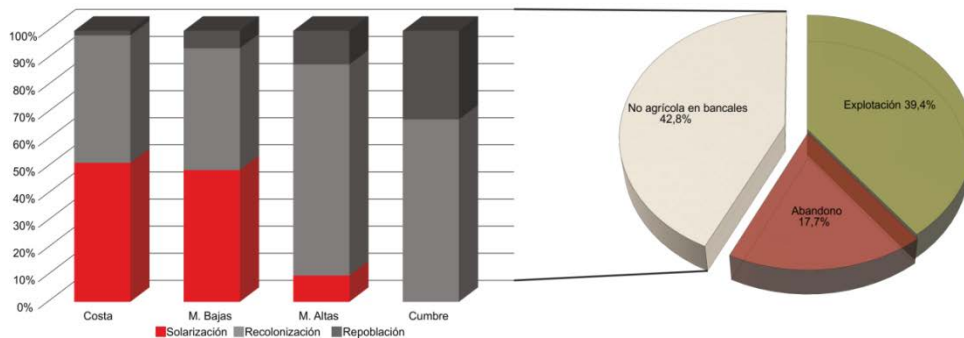


Figura 4. Ocupación agrícola en bancales en 2002 (derecha) y pérdidas del patrimonio de bancales según geoambientes (1960-2002).

5. DISCUSIÓN

Los resultados muestran un intenso y rápido proceso desagrarizador, con características diferentes según etapas, geoambientes, procesos y motores de cambios. A una primera etapa, de menor dinamismo, pero con importantes pérdidas de superficie y de grado de explotación agrícola (máximas en costa y cumbre), le sucede una segunda, en la que la dinámica de cambios es máxima. El balance hacia las pérdidas, pese a ser globalmente negativo, experimenta ligeras ganancias, en costa y medianías altas, al final del período. Los procesos que justifican los cambios de la primera etapa son: el abandono agrícola, la extensificación y la incipiente artificialización. En la segunda se combinan: la naturalización (matorralización y repoblación) de los espacios agrícolas abandonados en la etapa anterior, con el de máxima artificialización, o pérdida de superficie agrícola irreversible, de la historia reciente de esta cuenca. Simultáneamente, y aunque parezca contradictorio, se recuperan pequeñas extensiones de terrenos abandonados, gracias a las ayudas y proyectos para la recuperación de paisajes agrícolas (Romero et al., 2000). Los resultados obtenidos muestran diferencias sustanciales con los de otros territorios, siendo la superficie de cambios en el Guinguada superior (53% en la primera etapa y 68,3% en la segunda) al 25% que se cita, por ejemplo, para Atlanta (Pontius et al., 2004), o al 5,8% de Madrid (Plata, 2007).

Las fuerzas conductoras de cambios de la primera etapa están directamente relacionadas con el cambio de modelo económico, que favorece la desagrarización, y deriva la población activa al sector de los servicios. Las de la segunda también tienen carácter económico, pero de diverso signo, al combinarse políticas multiescales (local, nacional, europea). La simultaneidad de procesos de extensificación e intensificación parecen señalar que la decisión de cultivar, o de abandonar una superficie agrícola, es un fenómeno complejo, donde se combinan decisiones personales (vinculadas a la estructura de la propiedad de la tierra, a la edad de los propietarios, etc.) con la materialización de políticas sectoriales y territoriales. El abandono y de la pérdida de las superficies abandonadas de esta cuenca son el reflejo de un cambio cultural (Pérez-Chacón, 2008) sin precedentes.

6. CONCLUSIONES

La cuenca muestra amplios sectores donde predominan los paisajes agrícolas tradicionales abandonados. En el caso de los paisajes de banales, el cese de las tareas de restauración de los muros, incluso en los campos que permanecen en explotación, pone en riesgo la conservación de un paisaje cultural muy valioso, de los escasos suelos agrícolas, y de la soberanía alimentaria de un territorio insular muy alejado de los centros de provisión de alimentos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Bürgi, M., Hersperger, A.M., Schneeberger, N. (2004): Driving forces of landscape change – current and new directions. *Landscape Ecology*, 19, p, 857-868.
- Lambin E.F., Baulies, N., Bockstael, G., Fisher, T., Krug, R., Lemmans, E.F., Moran, R.R., Rindfuss, Y., Sato, D., Skole, B.L., Turner, I., Vogel, C.(1999): Land use and land cover change implementation strategy. IGBP report, 48, IHDP report 10. Estocolmo.
- Pérez-Chacón, E. (2008): De la cultura del suelo a la cultura del solar. En: Suárez-Grimón, V. y Trujillo, G.: La cultura de la tierra. Anroart Ediciones. Las Palmas de Gran Canaria, p, 19-39.
- Plata, R.W. (2007): Descripción del crecimiento urbano en la comunidad de Madrid en el período 1987-2000 y una aproximación al análisis de factores explicativos, Tesis de Doctorado en Cartografía, SIG y Teledetección, Universidad de Alcalá.
- Pontius, R.G., Shusas, E., Mceachern, M. (2004): Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101, p, 251–268.
- Romero, L., Ruiz-Flaño, P., Hernández, L. (2000): Estudio y proposición de actuaciones para la conservación y restauración de las terrazas agrícolas en el ámbito del Proyecto Guinguada (Gran Canaria, Islas Canarias). Proyecto encargado por el Cabildo de Gran Canaria (Informe inédito).

Tabla 1. Categorías de los mapas de evolución de la superficie agrícola y reclasificación final.

Áreas sin cambios significativos	1	Permanencia <i>Cu</i>	3	Permanencia en explotación/semiexplotación
	2	Permanencia <i>Cpu</i>		
	3	Superficie agrícola abandonada antes de 1960 o de 1992	2	Permanencia en abandono
Áreas con cambios	4	Extensificación (de <i>Cu</i> a <i>Cpu</i>)	1	Pérdidas
	5	Reducción superficie agrícola (<i>naturalización/artificialización</i>)		
	6	Incremento de la superficie agrícola abandonada (de <i>Cu</i> y <i>Cpu</i> a <i>Ca</i>)		
	7	<i>Intensificación</i> (de <i>Cpu</i> a <i>Cu</i>)	4	Ganancias
	8	Recuperación de <i>Ca</i>		
Otros	9	Superficie no agrícola	5	Superficie no agrícola

Tabla 2. Dinámica de cambios-permanencias y balance de ganancias-pérdidas en los paisajes agrícolas de la cuenca del Guiniguada (1960-2002).

	1960-1992	1992-2002	1960-2002
<i>Cambios</i>	53,0	68,3	72,0
<i>Permanencias</i>	47,0	31,7	28,0
<i>Ganancias</i>	7,1	23,9	11,2
<i>Pérdidas</i>	45,9	44,3	60,8
<i>Balance</i>	-38,8	-20,4	-49,6