



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN GEOGRAFÍA
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL

**DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DEL POBLAMIENTO DE LA
PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
LORENA MIRANDA RAMÍREZ

TUTORES
DR. PEDRO PEÑA GARCILLÁN
Posgrado en Geografía
DR. GERARDO BOCCO VERDINELLI
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental

MÉXICO, D. F. JULIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi familia por su gran apoyo y su cariño

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi tutor el Dr. Pedro Peña por el tiempo dedicado al desarrollo de esta tesis, a pesar de tener el tiempo encima estuvo disponible en todo momento hasta los fines de semana. Al igual gracias por sus conocimientos que me ayudaron en mi formación académica

A mi otro tutor Dr. Gerardo Bocco por su apoyo, comentarios y tiempo para finalizar este trabajo. Así como, ser mi maestro en el posgrado y enseñarme ver que la geografía no es sólo física.

Dr. Bollo le agradezco de todo corazón el apoyo ofrecido antes y durante la maestría. Incluso, cuando me encontraba en La Paz siempre tuvo tiempo para resolver todas mis dudas.

A la Dra Frida gracias por los acertados comentarios sobre el trabajo y los consejos recibidos en nuestras pequeñas reuniones.

Al Mtro. Pedro Urquijo por el tiempo dedicado y sus sabios consejos sobre esta tesis.

Quiero agradecer al CIGA por ser mi otra casa donde aprendí, encontré y experimente nuevas cosas. Además de ser importante en mi formación profesional y personal.

Especialmente quiero agradecer a Jaime Arteaga por escucharme, apoyarme y ayudarme en este proceso de la maestría e incluso en el camino de la vida. Sweety gracias por aguantarme en los momentos de crisis.

A Charlotte por su tiempo y su ayuda en el manejo del SIG. Al igual su recibimiento cuando llegue a La Paz.

Mis compañeros y amigos de la maestría (San, Majo, Ale, Moni, Carlita, Dani, Lupita, los Veracruz, Rafa, Nacho y Os) gracias por su amistad, sus conocimientos y sus experiencias. Aunque, la vida nos lleve por distintos caminos siempre los recordare con cariño.

Dr. Hermilo Santoyo gracias por su ayuda durante mi estancia en La Paz.

Dra. Yolanda Maya por darme un espacio en el laboratorio de ecología vegetal y poder desarrollar mi trabajo de tesis.

Biol. Christian por su amistad y ayuda en mi residencia en La Paz.

Al maestro Miguel por ayudarme a entender el mundo de las matemáticas.

Por último, quiero agradecer al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste por las facilidades ofrecidas durante mi estancia.

Índice

I. Introducción.....	5
I.1. Antecedentes	8
I.2. Justificación.....	9
I.3. Objetivo general	11
I.3.1. Objetivos particulares.....	11
I. 4. Hipótesis.....	11
II. Área de estudio.....	13
II.1. Ubicación.....	13
II.2. Clima	14
II.3. Fisiografía	14
III. Materiales y métodos.....	17
IV. Resultados	23
IV.1. Dinámica temporal general del poblamiento en la PBC.....	23
IV.2. Dinámica espacio-temporal de los asentamientos de categoría pequeña en la PBC	33
V. Discusión.....	44
VI. Conclusiones.....	51
Bibliografía.....	54

I. Introducción

Las actividades del hombre ya no se pueden considerar como un factor que afecta sólo marginalmente al medio natural (Ellis y Ramankutty, 2008; Ellis *et al.*, 2010). Su distribución e intensidad lo han convertido en un elemento central de los paisajes a todas las escalas espaciales y temporales (Diamond, 1982; Vitousek *et al.*, 1986, 1997; Steffen *et al.*, 2007; Luck, 2007). Comprender el patrón y la dinámica de las actividades humanas es entender el comportamiento de una pieza central en la conformación de los paisajes. Es decir, nos permite entender más adecuadamente el funcionamiento del sistema ecológico a diversas escalas (Olden *et al.*, 2005; McKinney, 2006; Luck, 2007; Steffen *et al.*, 2007; Sanderson *et al.*, 2009).

Los asentamientos humanos (localidades) son el elemento neurálgico geográfico y funcional de las actividades humanas, ya que en ellos es donde se ancla la ocupación del territorio a lo largo del tiempo (Estébanez, 1995; García, 2000). El proceso de distribución de los asentamientos en una región en una época nos proporciona una radiografía del patrón geográfico general de la transformación antrópica de dicho territorio. Dicho de otra manera, nos informa sobre el proceso antrópico de conformación del paisaje. En conjunto, la distribución geográfica e histórica, y la dinámica de crecimiento interno de las localidades a lo largo del tiempo nos muestran el patrón espacio-temporal de la ocupación antrópica de un territorio, y nos permiten explorar qué patrones y procesos sociales y ecológicos se ven afectados por el mismo (Luck, 2007). Por otro lado, la dinámica espacio-temporal de las localidades está influida a su vez por factores ambientales e históricos que condicionan en cada momento la distribución geográfica y temporal del uso de un territorio determinado (Del Río y Altable, 2000; Adamo, 2001; Ponce, 2002; Gutiérrez, 2003; Baumann *et al.*, 2011).

En México la dinámica poblacional ha cambiado a lo largo del tiempo, pero notablemente durante la segunda mitad del siglo XX se intensifica el proceso de urbanización de la población. En 1950 el 42.6% de la población del país vivía en localidades de más de 2,500 habitantes, para 2010 el porcentaje se eleva ya a 77.8% (INEGI, 2013). Las causas de esta tendencia urbanizadora son muy variadas, y están relacionadas con mayor acceso a servicios de salud, fuentes de empleo, educación, servicios públicos, etc. (Gutiérrez, 2003). Lo que implica que las personas migren a las ciudades en busca de mejores condiciones de vida.

En la actualidad el fenómeno de movimiento de personas de un lugar a otro se presenta globalmente e impacta a distintas escalas y sucede por pobreza, conflictos, desastres, degradación ambiental y seguridad (Segundo y Bocco, 2012), así como búsqueda de una mejor calidad de vida, educación, empleo, entre otros (Magaña, 2004).

El proceso de urbanización lleva aparejado un fenómeno de abandono rural. La disminución de población en zonas rurales puede provocar distorsiones en las dinámicas y equilibrios sociales, productivos. La pérdida de población, genera cambio o abandono de las actividades productivas, modificación de la infraestructura que a su vez pueden hacer más propensa a la población rural emigrar (Matteucci, 1986; Elbakidze y Angelstam, 2006; Palang *et al.*, 2006; Plieninger *et al.*, 2006; Mojarro y Benítez, 2010).

Diversos autores han encontrado que el abandono rural puede estar relacionado con diferentes variables ambientales como la topografía y calidad del suelo (MacDonald *et al.*, 2000; Gellrich *et al.*, 2007; Rey *et al.*, 2007,

Baumann *et al.*, 2011), aislamiento geográfico (Baldock *et al.*, 1996; Gellrich y Zimmermann, 2007; Müller *et al.*, 2009), cambios demográficos (Yeloff y van Geel, 2007; Verburg y Overmars, 2009) o cambios en los sistemas de producción agrícola (Baldock *et al.*, 1996; Plieninger, 2006).

Los factores asociados con el abandono de tierras agrícolas han sido la topografía (altitud y pendiente) (Mottet *et al.*, 2006), el suelo (profundidad y erosión) (Burgi y Turner 2002; Bakker *et al.*, 2005), las condiciones climáticas (Gisbert *et al.*, 2005), y factores socioeconómicos, tales como la existencia de ocupaciones alternativas para los agricultores (Kozak *et al.*, 2004; Rey *et al.*, 2007) o el nivel de accesibilidad (Nagendra *et al.*, 2003). En Europa, durante el período 1990-2006, las zonas cercanas a la red de carreteras estuvieron asociadas con altas tasas de abandono, aunque también de expansión, lo que sugiere que el abandono no se limita a las áreas que son marginales en términos de producción agrícola (Hatna y Bakker, 2011).

I.1. Antecedentes

La península de Baja California, con una extensión de 143,600 km² y casi 1,300 km de longitud, es en su gran mayoría una región de carácter árido o semiárido (García, 1988), inmersa en su gran mayoría en el Desierto Sonorense que se extiende también en el continente.

Es una región de reciente poblamiento cuyo primer asentamiento permanente fue establecido en 1697 por los misioneros jesuitas. Se dispone de buena información histórica sobre el desarrollo del poblamiento (sedentario) de la península por parte del hombre. Además de la información demográfica procedente de los registros misionales (Ponce, 2002), existe información de censos de población desde 1900 (ver página de INEGI). La disposición de esta información ha permitido la existencia de numerosos estudios sobre el período misional y los siglos XIX y XX (ver por ejemplo: Deasy y Gerhard, 1944; Del Río, 1974; Magaña, 2004; Trejo-Barajas, 2004; Piñera, 2006).

A principios del siglo hasta inicios de la década de los cuarentas más del 70 por ciento de la población nacional residía en pequeñas localidades dispersas por todo el país (Hernández, 2003). En el caso de la península de Baja California, por largo tiempo presentó densidades poblacionales muy bajas, y es hasta el siglo XX que se consolida el poblamiento peninsular (Del Río y Altable, 2000; León-Portilla, 2003; Cruz, 2007).

En la mayoría de estos estudios la aproximación al proceso de poblamiento peninsular es de carácter histórico. Sin embargo, son escasos los estudios a nivel peninsular que aborden desde un marco de análisis geográfico el proceso

de establecimiento de las localidades a lo largo del tiempo (ver sin embargo, Deasy y Gerhard, 1944).

Durante el siglo XX el gobierno trató de impulsar el poblamiento peninsular mediante diversas acciones como la construcción de la primera vía de ferrocarril Sonora-Baja California, el establecimiento de una carretera transpeninsular que se finalizó en los 1970s, las rutas aéreas y las rutas marítimas de transbordadores (León-Portilla, 2003). Al mismo tiempo se impulsaron programas de colonización agrícola (Mexicali, en Baja California y Ciudad Constitución, en Baja California Sur) y medidas política económicas con el otorgamiento del régimen preferencial arancelario de zona libre (Piñera, 2006; Rosete, 2008).

Los cambios de uso del suelo resultante de estos programas fueron intensivos localmente. Estos desmontes sirvieron para el establecimiento de áreas agrícolas de riego, en menor proporción de ganadería, y la creación de asentamientos humanos asociados. El acceso al agua subterránea facilitó el desarrollo local de la agricultura y mantenimiento de cultivos comerciales. Esto causó la fundación de nuevos asentamientos, y el abandono de antiguas localidades ubicadas en las regiones más empinadas topográficamente (Layseca, 1986).

I.2. Justificación

El proceso de poblamiento y su dinámica temporal son determinantes para entender el marco de conformación de los paisajes, y por tanto comprender los procesos de cambio funcionales de los sistemas naturales. Las características

ambientales de la península (aridez, aislamiento respecto al continente y aislamiento interior por falta de comunicaciones), así como las repercusiones de decisiones político-administrativas de colonización-ocupación y el marco histórico del desarrollo tecnológico (ej. entre el acceso a combustibles fósiles y el desarrollo de la automoción que dan movilidad y acceso a agua subterránea; transporte aéreo, etc.) han condicionado la dinámica espacio-temporal del poblamiento peninsular (Irigoyen, 1943; Deasy y Gerhard, 1944; Barkenbus, 1974; Cariño, 1996; Piñera, 2006).

Según el censo de 2010 de INEGI, en la península de Baja California había una población total de 3,792,096 habitantes, repartidos en un total de 7,397 localidades. Entre ellas, tan sólo 79 localidades (1.1% del total) presentan más de 2,500 habitantes, pero reúnen a 3,460,592 habitantes (91% de la población peninsular). En cambio, el 94.7% de las localidades tienen menos de 251 habitantes, pero contienen sólo el 9% de los habitantes. El escenario que nos encontramos es una intensa concentración espacial de la población en unos pocos núcleos urbanos, junto a la inmensa mayoría de las localidades de escasa población, dispersos geográficamente. Es decir, la mayor parte del territorio peninsular está ocupado por localidades de menos de 251 habitantes. La extensa expresión geográfica de este poblamiento extensivo de localidades pequeñas, así como su potencialmente sensible dinámica espacio-temporal (creación, crecimiento/reducción, abandono) constituye un elemento clave para conocer la dimensión ecológica y geográfica del poblamiento humano de la región.

I.3. Objetivo general

Identificar los patrones espaciales y la dinámica temporal del poblamiento extensivo en la península durante el siglo XX (creación, cambio positivo o negativo, y abandono) y analizar los factores ambientales que han condicionado dicha dinámica.

I.3.1. Objetivos particulares

1. Identificar el patrón geográfico de la dinámica durante el siglo XX del poblamiento rural (≤ 250 habitantes) de la península.
2. Caracterizar y analizar el patrón geográfico identificado en el objetivo anterior.
3. Determinar y analizar qué variables físicas y sociales han afectado a la dinámica espacio-temporal de las localidades pequeñas.

I. 4. Hipótesis

La dinámica espacio-temporal de las localidades rurales es afectada por factores ambientales como altitud, pendiente, precipitación; y por un atributo de la geografía social como el aislamiento, expresado como la distancia a núcleos urbanos.

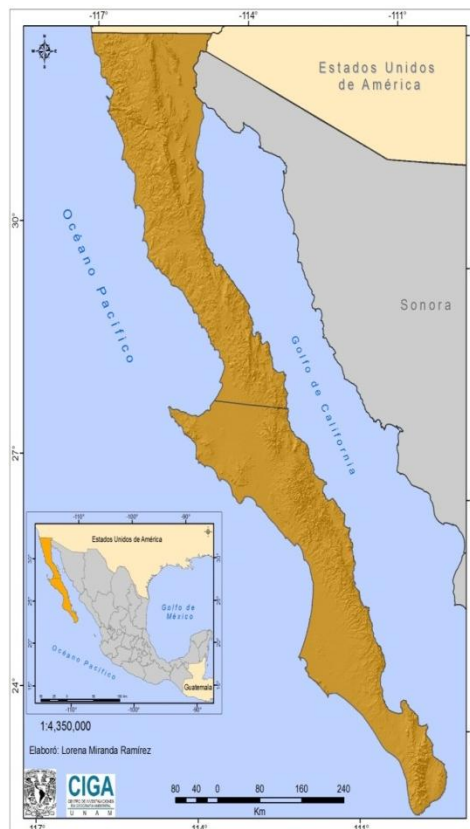
Con base en esta hipótesis, la primera predicción que se desprende es que existirá mayor abandono rural en regiones con mayor pendiente, mayor

elevación, y menor precipitación (regiones ecológicamente marginales) (Ioffe *et al.*, 2004; Müller *et al.*, 2009). La segunda predicción es que habrá mayor abandono en regiones alejadas de centros urbanos (regiones económicamente marginales) (Baumann *et al.*, 2010).

II. Área de estudio

II.1. Ubicación

La península de Baja California es un brazo de tierra situado en las coordenadas extremas al norte con $32^{\circ} 43' N$ y $117^{\circ} 19' W$, y al sur con $22^{\circ} 52' N$ y $109^{\circ} 25' E$. Tiene un área aproximada de $143,600 \text{ km}^2$, sin incluir las islas que bordean los aproximadamente $3,000 \text{ km}$ de costa. Estas islas agregan otros $1,500 \text{ km}^2$ al territorio peninsular. Se encuentra bañada por las aguas del Océano Pacífico (al oeste y al sur) y separada del resto del territorio mexicano en el noreste por el Río Colorado y por el Golfo de California o Mar de Cortés. Cuenta con una longitud de casi $1,300 \text{ km}$ y entre 45 y 250 km de ancho, comprende los estados de Baja California y Baja California Sur (mapa 1).



Mapa 1. Ubicación del área de estudio.

II.2. Clima

La península de Baja California presenta tres grandes regiones climáticas: templado-mediterránea en el noroeste, tropical en el extremo sur y una amplia región árida de transición entre ambos extremos (Hastings y Turner, 1965; Peinado *et al.*, 1994; González-Abraham *et al.*, 2010).

La región tropical presenta lluvias de verano de carácter ciclónico o a causa de los huracanes, en tanto que la región mediterráneo del noroeste recibe lluvias frontales en invierno y primavera; ambas regiones están conectas por una región desértica de escasa precipitación, irregulares temporalmente y variable proporción de su estacionalidad, que constituye a su vez el brazo peninsular del Desierto Sonorense (Hastings y Turner, 1965; Peinado *et al.*, 1994; Garcillán *et al.*, 2010).

II.3. Fisiografía

La Provincia Fisiográfica I de la Península de Baja California, la cual se subdivide en las subprovincias que se describen a continuación (INEGI, 1984; 2001) (mapa 2):

Sierras de Baja California Norte. Esta subprovincia abarca la mayor superficie en la región (57,316 km²). Se caracteriza por presentar un mosaico de sierras, mesetas, lomeríos y valles intermontanos. En particular, las mesetas son importantes porque es donde ocurre la recarga que se manifiesta en los valles intermontanos, como el Valle de Guadalupe.

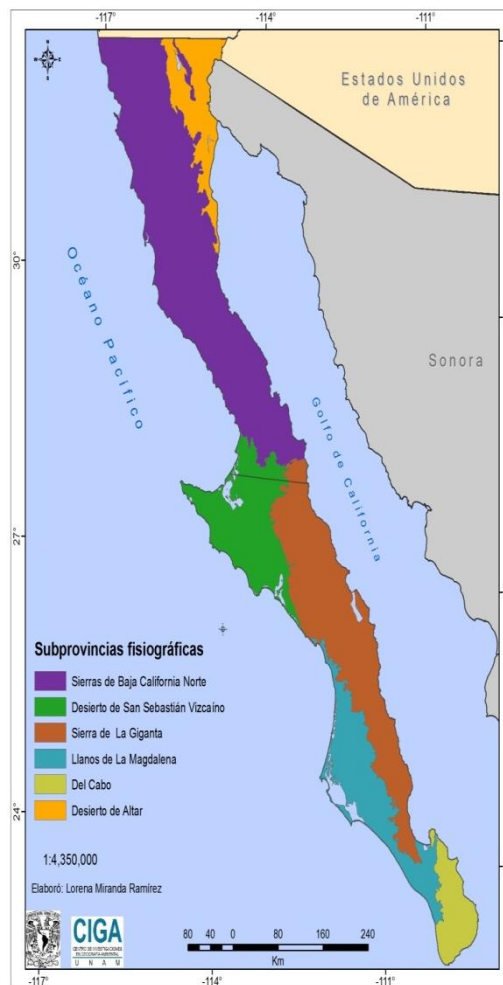
Sierra de La Giganta. Es la segunda subprovincia con mayor tamaño en la región (32,744 km²). Se caracteriza por ser una cadena montañosa — la Sierra La Giganta — que delimita la región hacia el este. Es un área de recarga del acuífero, especialmente para el distrito de riego de Santo Domingo.

Desierto de San Sebastián Vizcaíno. Es una subprovincia con un tamaño intermedio en la región (18,108 km²). Se caracteriza por ser una llanura desértica, con dunas y piso rocoso o cementado. El acuífero que incluye presenta problemas de salinidad y su recarga se origina en las mesetas basálticas de la subprovincia Sierra de La Giganta.

Llanos de La Magdalena. Esta subprovincia tiene un tamaño ligeramente menor al anterior (16,404 km²). Se caracteriza por una llanura costera que desciende de la Sierra de La Giganta hacia el Pacífico. Incluye una serie de llanuras aluviales y llanuras desérticas con piso cementado y/o con dunas. En las inmediaciones de la sierra, esta discontinuidad abarca una serie de bajadas con lomeríos.

Del Cabo. Es la subprovincia más pequeña de la región (7,070 km²). Se caracteriza por sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico. Si bien contribuye con la recarga del acuífero, la mayor proporción de la recarga en esta discontinuidad alimenta al acuífero de la vertiente del Golfo de California. Con respecto al relieve, en el Pacífico Norte se observan diez formas o categorías distintas. Las clases de relieve que sobresalen por su tamaño son las llanuras lacustres de San Sebastián Vizcaíno y Bahía Magdalena, las montañas de plegamiento en el norte y el sur de la región, el relieve volcánico de la Sierra de La Giganta, y los sistemas de piedemonte desde de la Sierra de La Giganta, así como los que van desde la región de Bahía Magdalena y hacia el sur.

Desierto de Altar. Esta subprovincia tiene una superficie mayor que la anterior (10,656 km²). Es un desierto arenoso las altitudes que se presentan no rebasan los 200 m, en la parte occidental se localiza el delta del Río Colorado, que cruza la subprovincia en sentido norte-sur. La región esta formada principalmente por campos de dunas semilunares (tipo barján), que son interrumpidos por lomeríos al oriente del delta y al norte de la bahía de San Jorge.



Mapa 2. Subprovincias fisiográficas de la península de Baja California según INEGI, 1981.

III. Materiales y métodos

Se utilizaron los censos de población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) desde 1900 a 2010 (1900, 1910, 1921, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2010) correspondientes a los estados de Baja California¹ y Baja California Sur² para establecer los escenarios geográficos y temporales del poblamiento en la península de Baja California. En el presente estudio no se consideró el área insular de ambos estados, restringiéndose exclusivamente a la región peninsular debido al tiempo. El poblamiento se analizó a través de dos atributos del mismo: número de localidades y número de habitantes.

Tomando en cuenta todas las localidades del período se calculó el número de localidades de acuerdo a cuatro categorías:

- 1) Aparecieron por primera vez,
- 2) Desaparecieron,
- 3) Mantuvieron y
- 4) Reaparecieron

Las localidades que aparecieron por primera vez se refieren a aquellas localidades nuevas presentes en el año referido. Las localidades que desaparecieron son aquellas localidades que se dieron de baja del censo con respecto al año anterior, es decir en un año aparecen y en el siguiente ya no. Las localidades que se mantuvieron son aquellas localidades que permanecen en el siguiente año. Las localidades que reaparecieron son aquellas localidades que en un año dado desaparecen y en otro vuelve aparecer.

¹ En adelante se referirá como BC.

² En adelante se referirá como BCS.

Luego para la elaboración de las bases de datos se eliminó aquellas localidades que no contaban con las coordenadas geográficas para su representación espacial. Las localidades con información geográfica se ingresaron al Sistema de Información Geográfica (SIG) y se exploró la ubicación de las mismas, se identificaron aquellas que presentaban errores en su ubicación geográfica y se corrigieron. El total de localidades diferentes presentes en la serie temporal de censos fue de 17,798, de las cuales 14,507 localidades (81.5%) poseen coordenadas. En el presente estudio se utilizaron sólo las localidades con coordenadas geográficas. Categorizamos las localidades en tres tipos según su número de habitantes: (a) pequeñas: <251, (b) medias: 251-2,500 y (c) grandes: >2500 hab. Las localidades pequeñas fueron el objeto fundamental del presente estudio debido al número y al comportamiento que han presentado a lo largo del tiempo.

Establecimos como unidad espacial de análisis una celda de 10×10 km. Tomando como antecedente el trabajo de Segundo y Bocco (2012) se construyó una rejilla de 10×10 km sobre el mapa de la península, obteniéndose 1,544 celdas. Para evitar el efecto distorsionador de menor área terrestre de las celdas costeras, aquellas que presentaron una superficie terrestre reducida (<15 km²; 82 celdas) se fusionaron con la celda vecina. En total quedaron 1,462 celdas.

*Dinámica temporal general del asentamiento poblacional en la PBC*³. Con base en las localidades georreferenciadas y la rejilla establecida calculamos para cada fecha de censo: (a) la densidad de localidades, y (b) la densidad poblacional, para cada categoría de tamaño. La densidad de localidades se multiplicó por 100 (localidades/100 km²), simplemente para evitar el uso de

³ Se refiere a la península de Baja California

numerosos decimales dado los valores tan bajos de la misma; en el caso de la densidad de población se expresa por km^2 (habitantes/ km^2). Analizamos la evolución temporal cuantitativa (número total y densidad) de localidades y habitantes en su conjunto para la PBC y desagregado por categorías de tamaño y estados (BC y BCS).

Dinámica espacio-temporal de los asentamientos de categoría pequeña en la PBC. Al explorar los resultados de la densidad se clasificó en 5 clases tanto las localidades como la población. Analizamos la distribución cuantitativa de la densidad de ambos atributos a lo largo del tiempo, y se representó espacialmente por medio de mapas de densidad de localidades y categoría por año.

Se realizó análisis de la dinámica espacio-temporal sólo de las localidades pequeñas (<251 habitantes). Con base en el comportamiento temporal observado en los análisis previos establecimos cuatro períodos temporales para analizar dicho cambio: 1900-1940, 1940-1970, 1970-1990, y 2000-2010.

La variación de los atributos poblacionales (densidad de localidades y población) o tasa de cambio se calculó de acuerdo al siguiente procedimiento:

En primer lugar calculamos la variación del atributo poblacional (Y) de una determinada celda (i) entre dos fechas ($a-b$), y dividimos por el valor promedio del atributo en cuestión para toda la región de estudio (PBC) en el tiempo inicial del intervalo (\hat{Y}_a). Con esta división se pondera la variación que ocurre en una celda determinada en un intervalo de tiempo ($a-b$) respecto al valor promedio del atributo (densidad de localidades o de población) en el inicio del intervalo temporal. Esto implica que los valores de cambio están incorporando

una ponderación histórica y regional simultáneamente. Este cambio puede ser positivo (aumento), negativo (disminución) o igual a cero.

$$\bar{Y}_{ab} = (Y_{ib} - Y_{ia}) / \hat{Y}_a \quad (1)$$

Debido a que los intervalos de estudio son de distinta duración, dividimos la tasa de cambio para cada uno de los períodos (eq. 1) por el número de décadas del mismo (D_{ab}). Se expresa así la tasa de cambio observada por década.

$$Y_{ab} = (Y_{ib} - Y_{ia}) / (\hat{Y}_a \cdot D_{ab}) \quad (2)$$

Finalmente, la tasa de cambio decadal (eq. 2) se categoriza como creciente (>0), invariable ($=0$) o decreciente (<0), y se re-escaló de 0 a 100, pero de manera separada la categoría creciente de la decreciente. La tasa de cambio creciente se re-escala dividiendo el valor de la tasa de cambio de cada celda (Y_{ab}) por el valor máximo de la tasa de cambio creciente en el intervalo de tiempo ($Y^{mx_{ab}}$). Los valores resultantes variarán de 0 a 1, y se multiplican por 100 para expresarlos en términos de porcentaje (eq. 3). Las celdas de decrecimiento se re-escalan siguiendo el mismo criterio y quedarán dentro del intervalo (0, -100).

$$Y_{ab} = 100 \cdot (Y_{ib} - Y_{ia}) / (\hat{Y}_a \cdot D_{ab} \cdot Y^{mx_{ab}}) \quad (3)$$

Con base en la exploración de los resultados obtenidos establecimos siete categorías de tasa de cambio para la densidad de localidades y la densidad de población. Una vez clasificadas las tasas se elaboraron los mapas que muestran la tasa de variación de las localidades y población correspondiente a la categoría de localidades pequeñas para cada período temporal.

Se seleccionaron como variables físicas potencialmente explicativas de la variación de la dinámica poblacional: la altitud, pendiente topográfica, precipitación promedio anual; y como variable social, la distancia a centros urbanos. Se calcularon los respectivos valores de las variables para cada una de las 1,462 celdas. La altitud máxima de la celda es una buena representación de la variable altitud para el conjunto de la celda y la precipitación se representó como precipitación promedio anual, que representaría un determinante general básico de la productividad ecológica, y por tanto agrícola y ganadera, de un área dada. En el caso de la variable pendiente establecimos un valor umbral del 10% que significa un condicionante topográfico en el uso del territorio y expresamos la variable pendiente como el porcentaje de la celda que tiene una pendiente superior a ese umbral. Finalmente, la distancia a centros urbanos lo interpretamos como la proximidad de acceso a determinados bienes sociales (salud, educación, trabajo, compra y venta de productos, etc.). Consideramos que un escenario desfavorable ecológicamente (elevada altitud máxima, baja precipitación, pendiente elevada) y desfavorable socialmente (elevada distancia a centro urbano, es decir aislamiento geográfico) afectará negativamente a la densidad tanto de localidades como de población en las localidades pequeñas.

Del sitio WorldClim - Global Climate Data (<http://www.worldclim.org/>) se bajaron los datos de altitud y precipitación (resolución 1 km²) para el área de estudio.

El mapa ráster de altitud se cruzó con la rejilla de 10 × 10 km, y se adjudicó a cada celda el valor de la altitud máxima presente en la misma. El mismo mapa ráster de origen se utilizó para obtener un mapa de pendientes en porcentaje. El cual se cruzó con la rejilla de 10 × 10 km, obteniéndose la pendiente para cada celda. Finalmente, se calculó la proporción de área de cada celda con pendiente superior a 10%.

El mapa de precipitación promedio anual por celda se obtuvo al cruzar el mapa ráster de precipitación con la rejilla de 10×10 km, y calcular el valor promedio del valor de los píxeles contenidos en cada celda de la rejilla.

Para calcular la distancia de cada una de las celdas a los centros urbanos más próximos se generó para cada intervalo temporal de análisis un mapa con las celdas que contienen población urbana (localidades con 2,500 hab. o más). Posteriormente, estimamos para cada mapa de tasas de cambio (creciente o decreciente) la distancia entre los centroides de cada una de sus celdas y los centroides de las celdas más próximas con núcleos urbanos. Finalmente, exploramos la relación entre las variables causales (altitud máxima, porcentaje de pendiente superior al 10%, precipitación promedio anual y distancia núcleos urbanos) y la variación de los atributos poblacionales (densidad de población y densidad de localidades) mediante un análisis de regresión lineal múltiple con el programa de estadística R.

IV. Resultados

IV.1. Dinámica temporal general del poblamiento en la PBC

Como resultado del cálculo realizado para obtener el número de localidades en relación a las cuatro categorías se observa que a lo largo del período la mayoría de las localidades se mantuvieron (en promedio 50.3%), siendo en menor proporción las localidades que desaparecieron (15.3%) y en ese orden las que reaparecieron (4.7%) en algún período. Para el año 2010, del 100% de las localidades que aparecieron por primera vez en 1900, poco más del 50% se mantuvo, más del 30% desaparecieron y apenas un 10% aparecieron por primera vez (Figura 1).

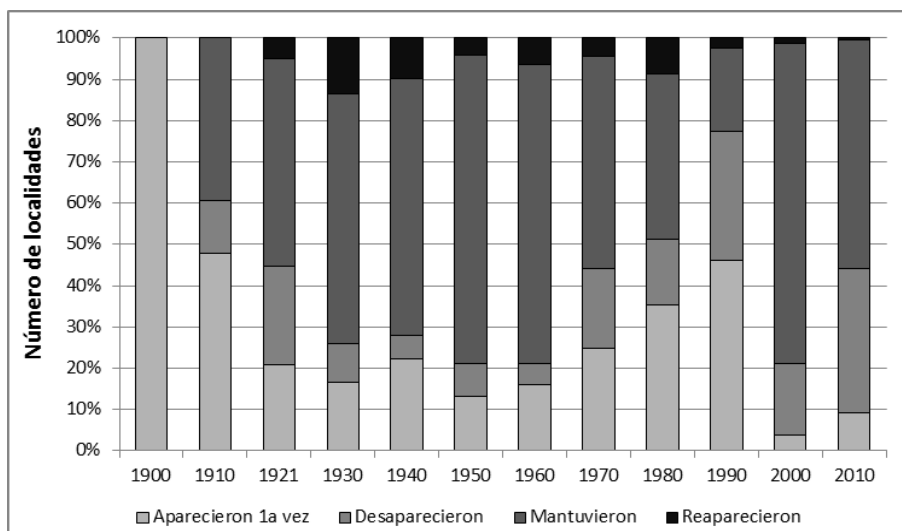


Figura 1. Porcentaje de localidades de acuerdo a su categoría de la PBC en el período de 1900-2010.

El comportamiento temporal del número total de localidades (de todas las categorías) muestra tres períodos diferenciados, en ambos estados (Figura 2a). El primer período de 1900 a 1970, donde muestran una ligera tendencia creciente; el segundo desde 1970 a 2000, con un incremento muy pronunciado;

y finalmente desde 2000 a 2010, con un decrecimiento igualmente intenso. Entre 1990 y 2000 hay un salto demasiado abrupto a causa de la naturaleza de los datos. En el caso de la población se observan dos períodos diferenciados (Figura 2b) en ambos estados. Desde inicio de siglo hasta 1940 los dos estados muestran una población total muy baja, y con cambio apenas perceptible hasta 1940, fecha a partir de la cual la población de ambos estados presenta una tendencia creciente, pero mucho más intensa en BC.

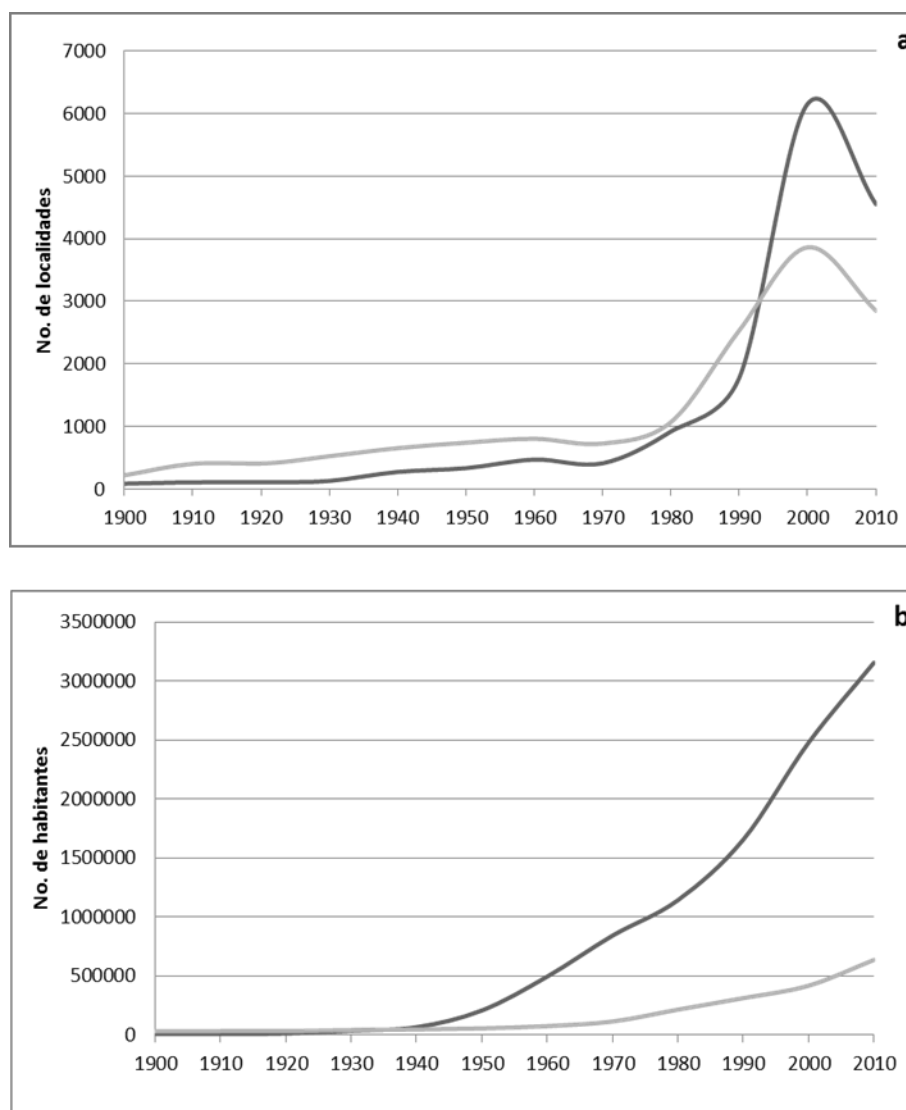
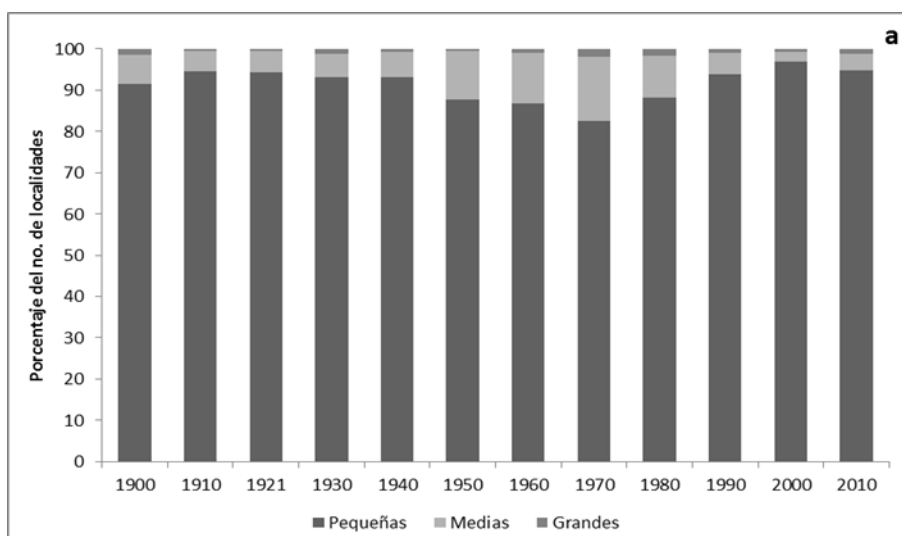


Figura 2. Número total de localidades (a) y de habitantes (b) de Baja California (BC) y Baja California Sur (BCS) en el período 1900-2010. Gris oscuro = BC; Gris claro = BCS.

Las localidades pequeñas representan la mayor proporción del total de localidades a lo largo del período estudiado, siempre en torno al 90% del total (Figura 3a). Las localidades medias varían entre un 3-18% y finalmente las grandes, representan un porcentaje no superior al 1%. El cambio más significativo se observa en el aumento relativo de la proporción de las localidades medias entre 1940 y 1970, a costa de la reducción en localidades pequeñas; tendencia que se revierte a partir de 1970 (Figura 3a). En cuanto a la población se refiere el panorama es otro (Figura 3b), se concentra de manera creciente en localidades urbanas grandes (>10,000 hab.), conteniendo alrededor del 90% del total de los habitantes a partir de 1990. La proporción de población asentada en localidades medias y pequeñas se va reduciendo progresivamente.



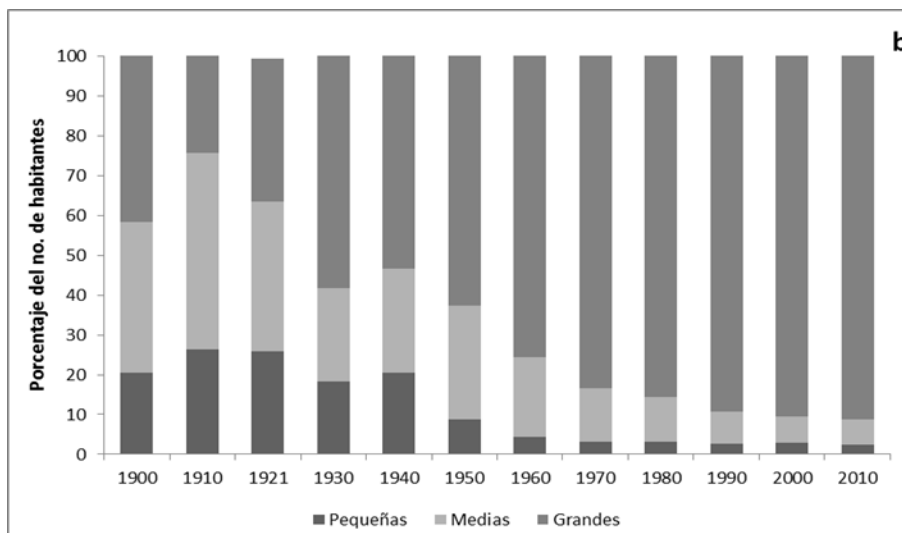


Figura 3. Porcentaje del número de localidades (a) y habitantes (b) de las categorías: pequeñas (<251 hab), medias (251 a 2500 hab) y grandes (>2500 hab) de la PBC en el período de 1900-2010.

Si analizamos el escenario de la dinámica de localidades por estados (Figura 4a, b), se observa un incremento moderado hasta 1980-1990, y un salto cuantitativo muy relevante del número de localidades pequeñas entre 1990 y 2000 en ambos estados, pero de mayor grado en BC. Posteriormente, en el 2000, se presenta una tendencia decreciente en ambas entidades. Es decir, en 1990 había 1,590 localidades pequeñas en BC y 2,460 en BCS, para 2000 eran 5,934 (+273%) y 3,777 (+53%); y finalmente en 2010 quedaban 4,257 (-28%) y 2,748 (-27%), respectivamente (Tabla 1). Se puede apreciar un moderado, pero constante aumento del número de localidades medias a partir de 1900 en ambos estados, pero de mayor grado en BC (Figura 4a, b). En 1900 había 3 localidades medias en BC y 19 en BCS, para 1950 eran 88 (+2,833%) y 38 (+100%); y finalmente en 2010 son 231 (+162%) y 76 (+100%), respectivamente (Tabla 1). En el caso de las localidades grandes su número es muy reducido en ambos estados (≤ 4) hasta 1960 en que BC empiezan a incrementarse de manera regular hasta tener 61 localidades en 2010. En cambio, en BCS aunque también incrementa a partir de 1970, lo hace más moderadamente y en 2010 alcanza tan sólo 18 localidades (Figura 4a, b; Tabla 1).

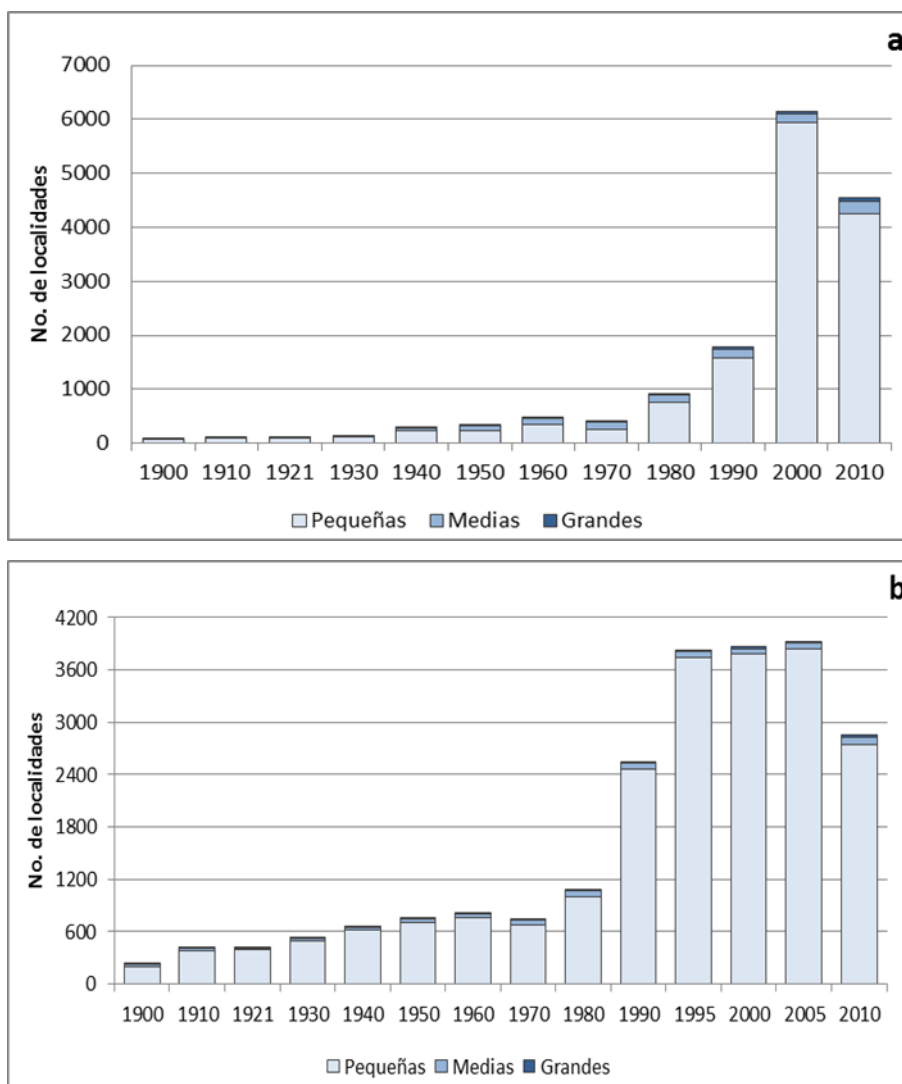


Figura 4. Número de localidades de las tres categorías de tamaño Baja California (a) y Baja California Sur (b) para el período 1900-2010. Nótese la distinta escala del eje y en ambas figuras.

Tabla 1. Número de localidades para las 3 categorías por estado en el período de 1900-2010.

No. Localidades	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	
BC	Pequeñas	82	102	103	113	239	241	345	263	754	1,590	5,934	4,257
	Medias	3	4	5	14	31	88	114	132	144	156	172	231
	Grandes	0	0	1	3	3	4	11	16	21	32	45	61
	Total	85	106	109	130	273	333	470	411	919	1,778	6,151	4,549
BCS	Pequeñas	196	379	388	497	623	700	758	676	1,001	2,460	3,777	2,748
	Medias	19	21	22	23	26	38	42	45	58	62	68	76
	Grandes	4	2	2	4	4	2	2	5	11	12	17	18
	Total	219	402	412	524	653	740	802	726	1,070	2,534	3,862	2,848

En la dinámica temporal de la población por estados (Figura 5a, b; Tabla 2), se observa una tendencia a la concentración de la población en localidades urbanas grandes, pero en el estado de BC es de varios órdenes de magnitud superior (nótese la distinta escala del eje y en cada figura).

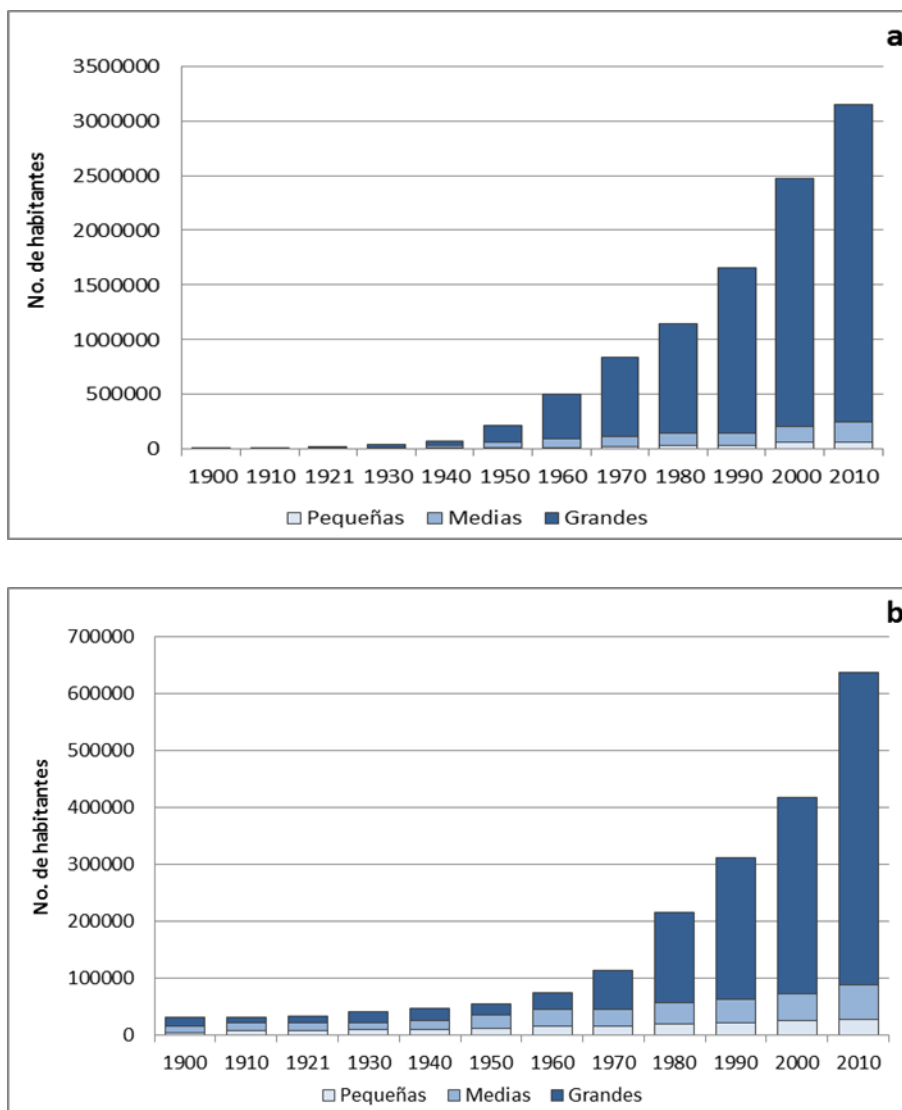


Figura 5. Población correspondiente a las tres categorías de tamaño de localidad en Baja California (a) y Baja California Sur (b) para el período 1900-2010. Nótese la distinta escala del eje y.

Tabla 2. Número de habitantes para las 3 categorías por estado en el período de 1900-2010.

No. habitantes	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	
BC	Pequeñas	1,943	2,075	3,376	4,592	12,829	10,692	9,556	12,966	23,203	30,724	57,057	61,041
	Medias	2,489	3,672	4,481	6,076	13,756	51,441	84,233	98,917	115,364	114,887	143,031	182,168
	Grandes	0	0	6,782	26,268	39,877	146,392	401,487	730,544	1,004,194	1,509,794	2,278,000	2,911,874
	Total	4,432	5,747	14,639	36,936	66,462	208,525	495,276	842,427	1,142,761	1,655,405	2,478,088	3,155,083
BCS	Pequeñas	5,487	8,083	9,144	9,753	10,609	12,802	15,600	17,113	19,672	22,348	25,635	28,107
	Medias	11,250	15,235	13,769	12,338	15,818	23,752	30,393	28,962	37,404	41,937	47,847	60,093
	Grandes	15,128	9,343	10,743	19,617	20,958	20,021	29,614	69,057	158,574	248,665	344,735	548,718
	Total	31,865	32,661	33,907	41,708	47,385	56,575	75,607	115,132	215,650	312,950	418,217	636,918

La densidad promedio por celda de localidades pequeñas muestra un comportamiento semejante en ambos estados (Figura 6a). Se observa una suave tendencia creciente desde 1900 hasta 1980, fecha la que se produce un incremento muy pronunciado hasta 2000, y una disminución posterior hasta 2010. A partir de 1990 la densidad de localidades pequeñas en BC supera ampliamente a la de BCS. La densidad de localidades medias muestra un comportamiento similar en ambos estados, aunque con ligeras diferencias, especialmente la tendencia decreciente después de 2000 en BCS, frente a la creciente en BC (Figura 6b). La densidad de las localidades grandes muestra un comportamiento similar en ambos estados (Figura 6c). Valores relativamente constantes y semejantes hasta 1950, año en que inicia una tendencia de crecimiento en ambos estados, pero de magnitud muy superior en BC.

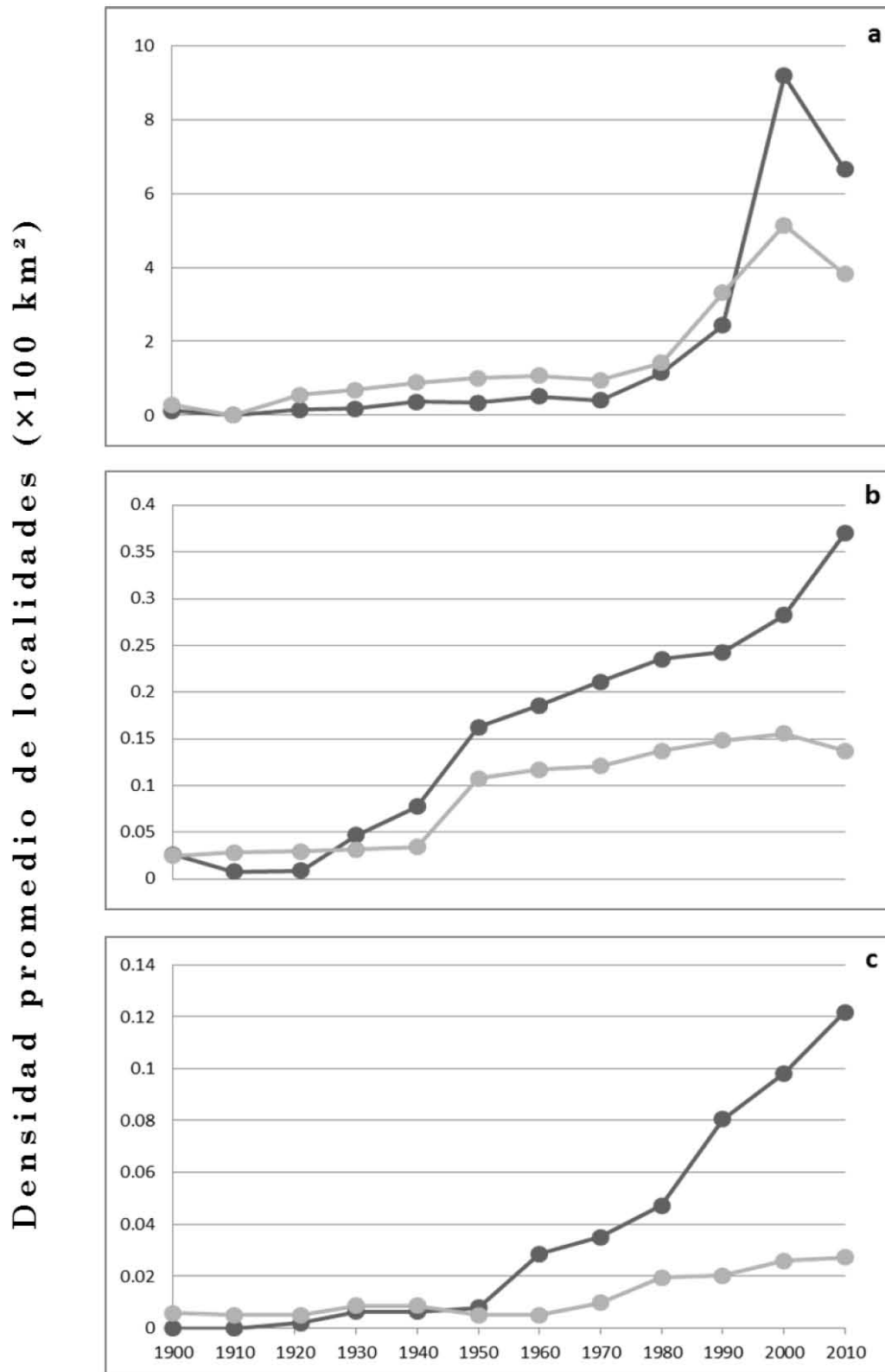


Figura 6. Densidad promedio de localidades para las tres categorías de tamaño (a) pequeñas, (b) medias y (c) grandes en el período 1900-2010 en Baja California (gris oscuro) y Baja California Sur (gris claro). Nótese las diferentes escalas de los ejes y en cada figura.

En cuanto a la población, la densidad promedio correspondiente a las localidades pequeñas muestra un comportamiento similar en ambos estados hasta 1970 (Figura 7a). A partir de esta fecha, BC experimenta una tasa de crecimiento mayor, en tanto que BCS la mantiene constante durante todo el período. La densidad promedio de la población correspondiente a las localidades medias muestra un comportamiento similar en ambos estados (Figura 7b). Se puede observar una ligera tendencia de crecimiento desde 1900 hasta 1940, fecha en la que se produce un incremento considerable hasta 2010. Los valores de densidad en ambos estados son muy semejantes, hasta 1940 en que la densidad en BC supera ampliamente a la de BCS. La población de localidades grandes muestra una densidad promedio muy baja y semejante en ambos estados hasta 1940 (Figura 7c). A partir de esta fecha BC experimenta un aumento muy pronunciado hasta 2010, en contraste con una tasa de incremento muy inferior en BCS.

Densidad promedio de la población ($\times km^2$)

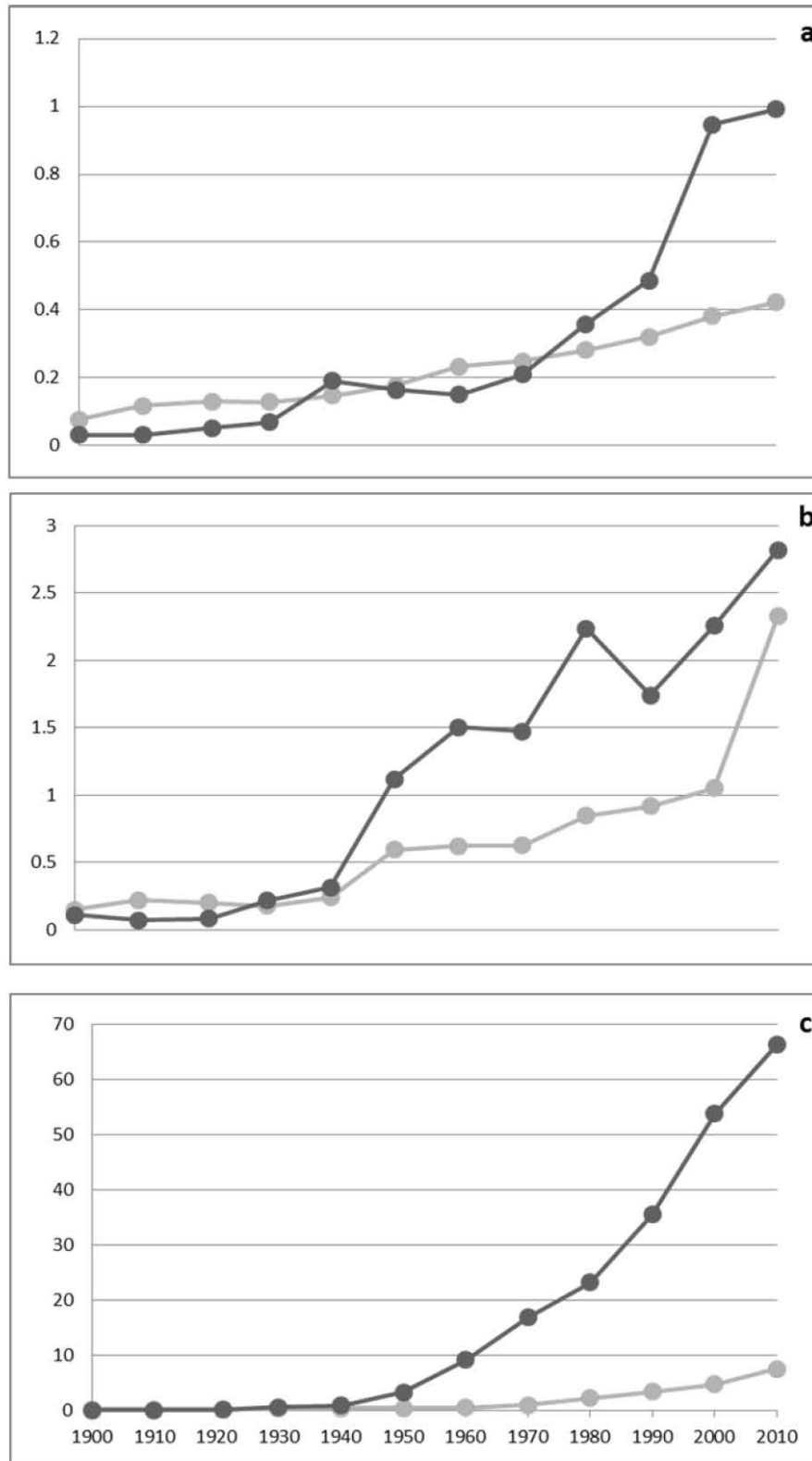


Figura 7. Densidad promedio de la población para las tres categorías de tamaño (a) pequeñas, (b) medias y (c) grandes en el período 1900-2010 en Baja California (gris oscuro) y Baja California Sur (gris claro). Nótese la distinta escala del eje y en las distintas figuras.

IV.2. Dinámica espacio-temporal de los asentamientos de categoría pequeña en la PBC

Las clases de densidad de localidades y de población por celda establecidas para las poblaciones rurales se muestran en la Tabla 3. Se observa una redensificación general del territorio de localidades pequeñas a lo largo del tiempo (Figura 8a). La categoría inferior de densidad (muy baja) es dominante a comienzo de siglo (90%), pero muestra una tendencia decreciente a costa del incremento de la siguiente categoría (baja). Las categorías superiores aparecen a partir de 1990 (media) y 2000 (alta y muy alta) con tendencia creciente (Figura 8a).

Tabla 3. Clases de la densidad de localidades y población.

Clase	Localidades	Población
	Rango (loc./100 km ²)	Rango (hab./ km ²)
Deshabitada	0	0
Baja	0.1-26.6	0-0.1
Media	26.6-53.3	0.1-2
Alta	53.3-79.9	2-5
Muy alta	>79.9	> 5

Un patrón semejante se observa en cuanto a la distribución cuantitativa de la densidad poblacional. Se presenta una disminución progresiva de la proporción de celdas con densidad poblacional muy baja, y un incremento del resto de las categorías (Figura 8b).

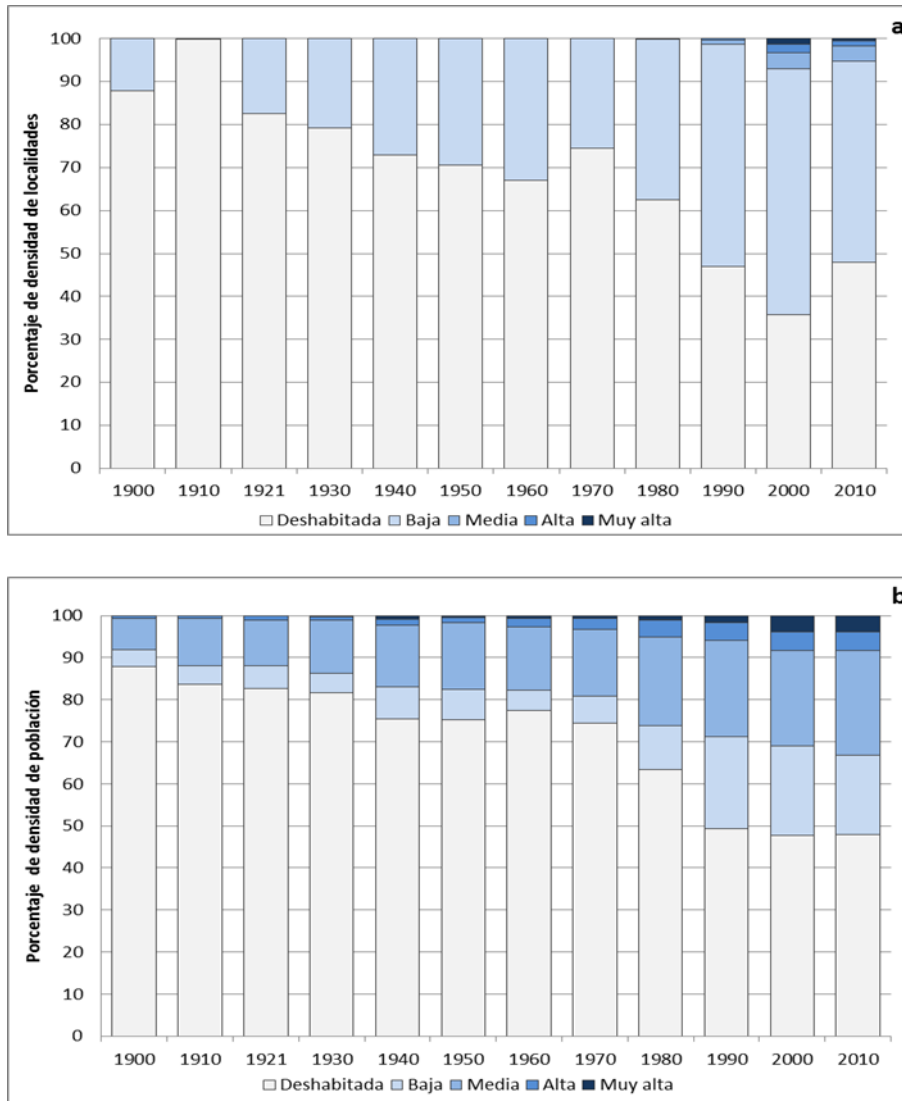


Figura 8. Porcentaje de las clases de densidad localidades (a) y población (b) para la categoría localidades pequeñas en el período 1900-2010 en PBC.

Los valores obtenidos de la estimación del cambio temporal de las densidades de localidades y población se clasificaron en siete clases (Tabla 4). Si analizamos los resultados utilizando las tres categorías básicas (aumento, disminución, constancia) (Figura 9a, b), observamos una tendencia creciente en la proporción de celdas con disminución de localidades, salvo para el período 1970-1990 en que es muy reducida. En cuanto a la densidad poblacional se observa una doble tendencia creciente tanto de la proporción celdas que

aumentan su población como de las que experimentan disminución (Figura 9a, b).

Tabla 4. Categorías de las tasas de cambio de la densidad de localidades pequeñas y su población.

Categorías	Localidades (%)	Población (%)
Disminución alta	< -50	< -25
Disminución media	-50 a 0	-25 a 0
Deshabitada ^a	0	0
Sin cambio ^b	0	0
Otro ^c	0	0
Aumento medio	0 a 50	0 a 25
Aumento alto	> 50	> 25

^a Se refiere aquellas celdas deshabitadas dentro del período comparado.

^b Se refiere aquellas celdas que mantuvieron su número de localidades y población dentro del período comparado.

^c Se refiere aquellas celdas que estaban habitadas pero que pertenecen a otra categoría (media o grande) dentro del período de análisis.

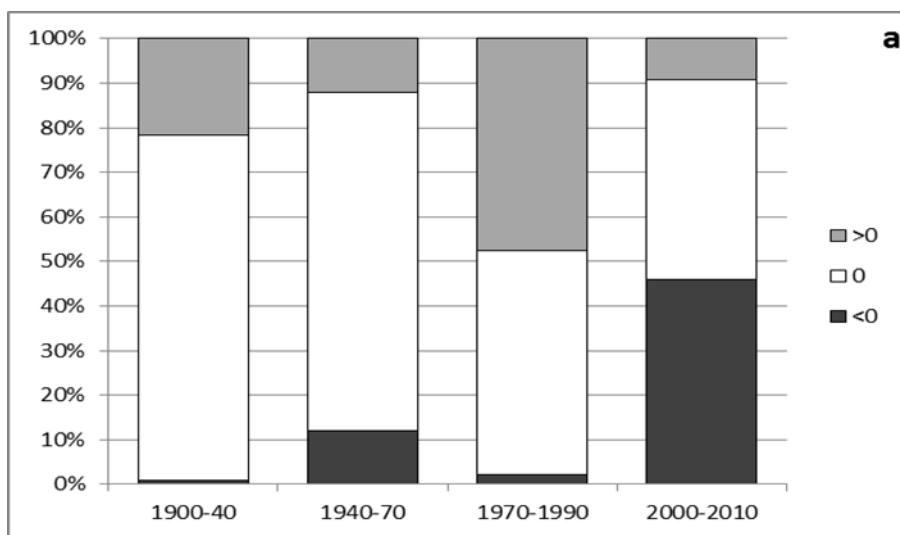


Figura 9a. Distribución de la tasa de cambio de la densidad de localidades pequeñas a lo largo del tiempo.

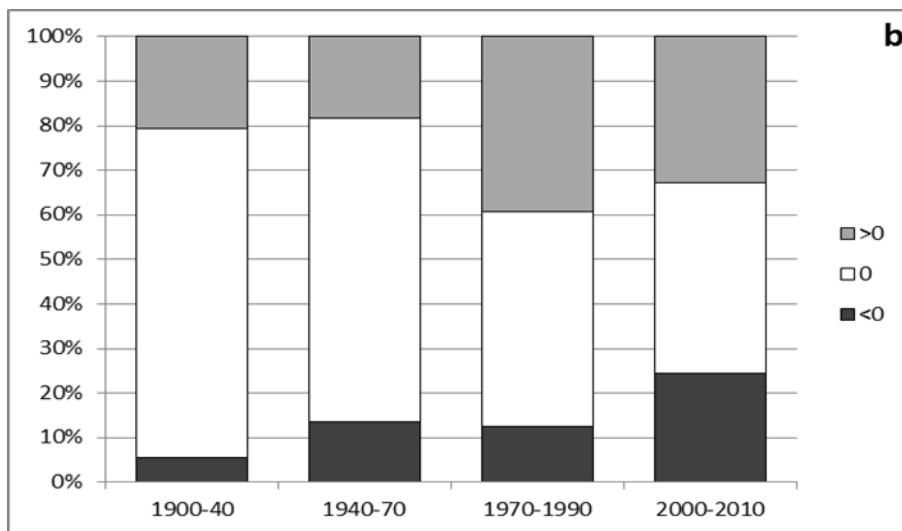
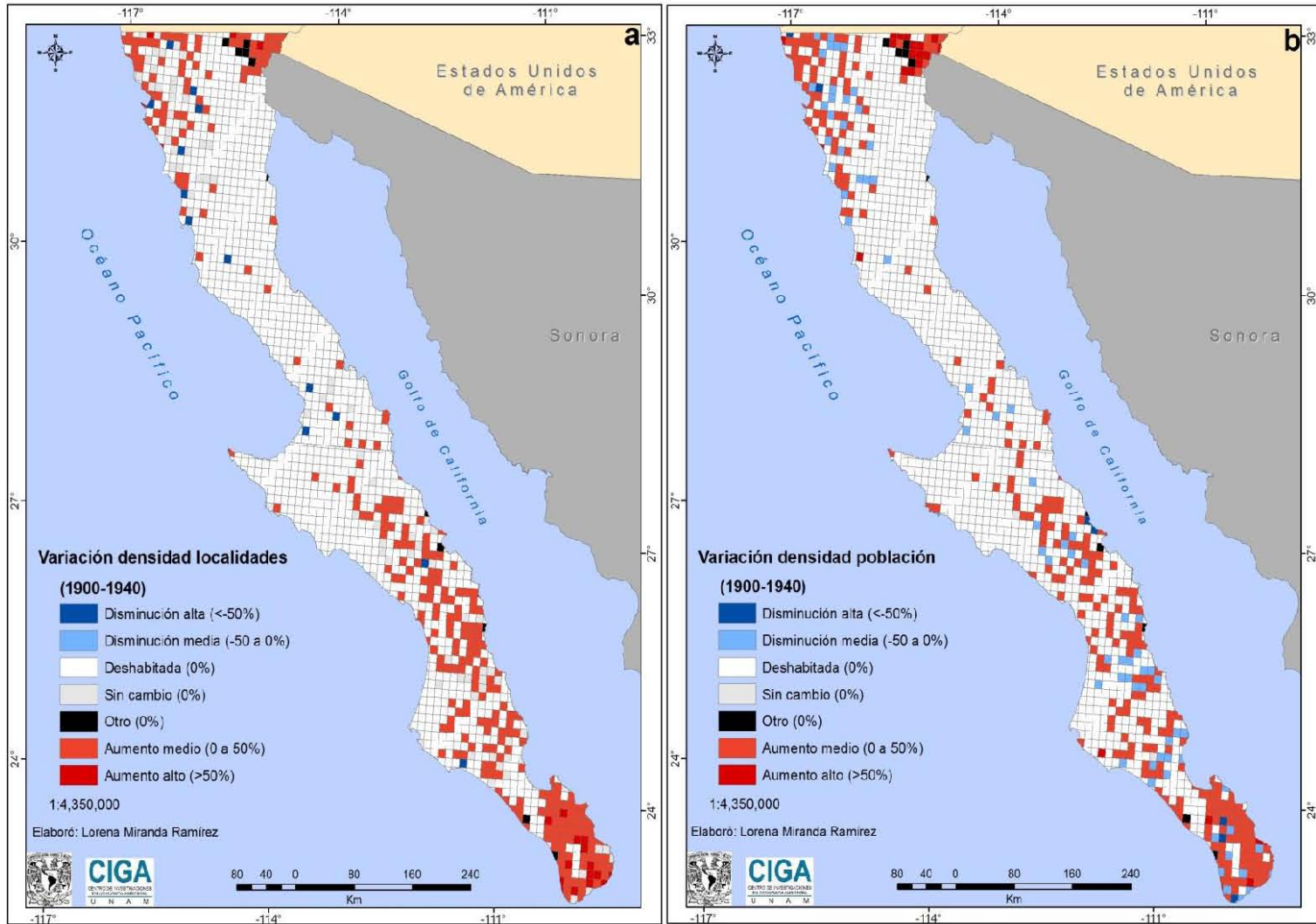


Figura 9b. Distribución de la tasa de cambio de la densidad de población de localidades pequeñas a lo largo del tiempo.

En el período 1900 a 1940, la mayoría de las celdas no experimentan cambio ni de densidad de localidades ni de población, y significativamente estas celdas están distribuidas en las regiones más áridas de la península (Figura 9a, b; Mapa 3a, b). Aquellas celdas que experimentan cambio en este período son mayoritariamente de incremento, con semejante patrón espacial en localidades y población. Se observan dos regiones de intenso crecimiento, el Valle de Mexicali y la Región del Cabo, en el noreste y sur peninsular respectivamente. Otras dos regiones de patrón de crecimiento más disperso espacialmente son la región de clima mediterránea (noroeste peninsular) y la región de las Sierras de la Giganta y Guadalupe, en el centro de Baja California Sur (Figura 9a, b; Mapa 3a, b).

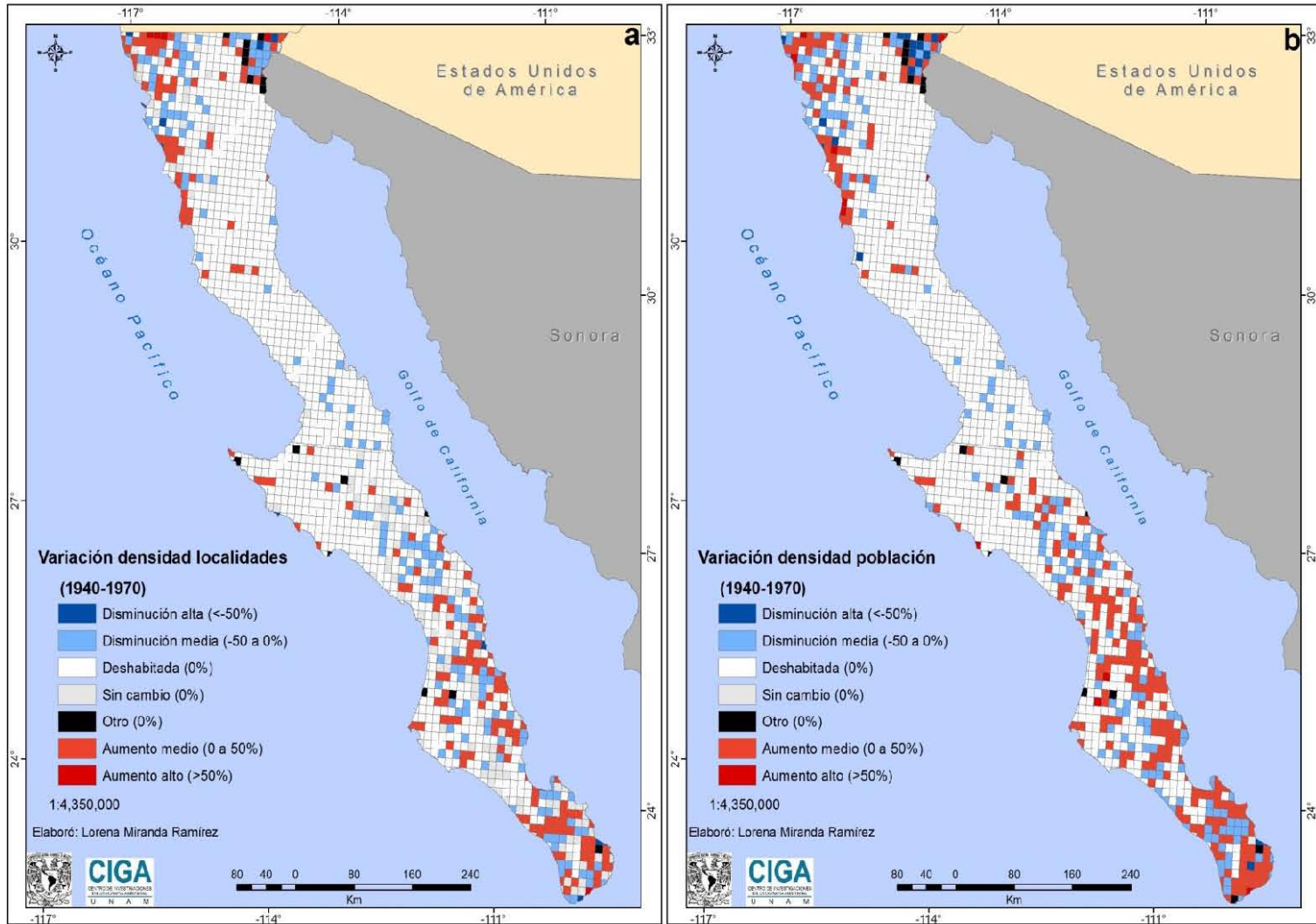


Mapa 3. Tasa de cambio de la densidad de localidades pequeñas (a) y de su población (b) en la península de Baja California para el período 1900-1940.

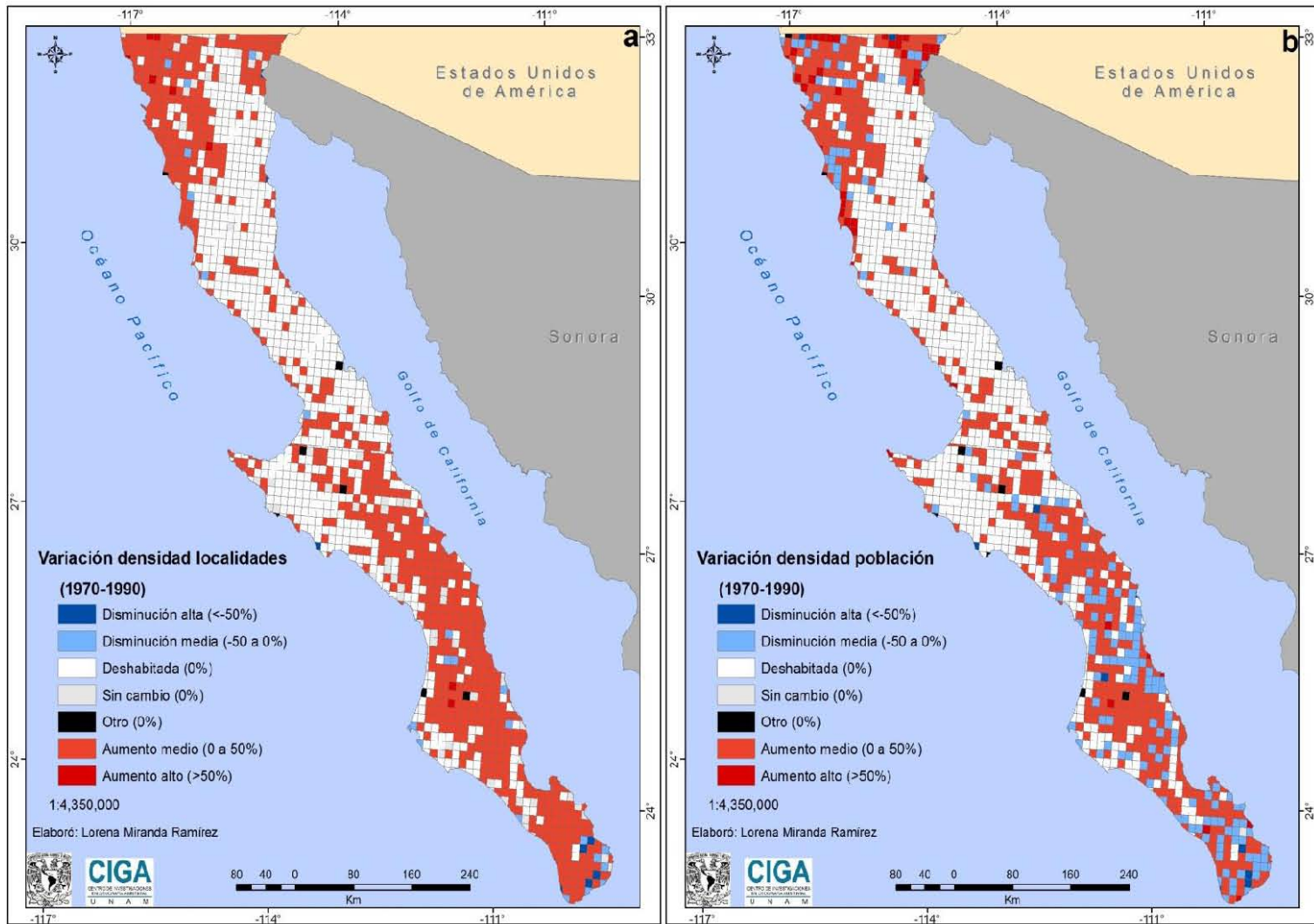
En el período 1940-1970 se observa una muy ligera reducción de las celdas sin cambio y una distribución espacial de las celdas con cambio semejante al período anterior (Figura 9a, b; Mapa 4a, b). Sin embargo, en este período se observa mayor número de celdas con disminución tanto de localidades, como muy especialmente de población, en las cuatro regiones señaladas en el anterior período (Figura 9a, b; Mapa 4a, b).

En el período de 1970 a 1990 se presentan una gran cantidad de celdas con crecimiento (tanto de localidades como de población), de nuevo sobre las regiones de cambio delineadas en los anteriores períodos pero en este caso con una extensión de las mismas hacia los bordes y hacia el interior. Es significativo como las regiones sin cambio se mantienen a lo largo del tiempo, desierto de San Felipe en el noreste de BC, Desierto Central en el centro-sur de BC y el desierto de Vizcaíno en el noroeste de BCS (Mapa 5a, b).

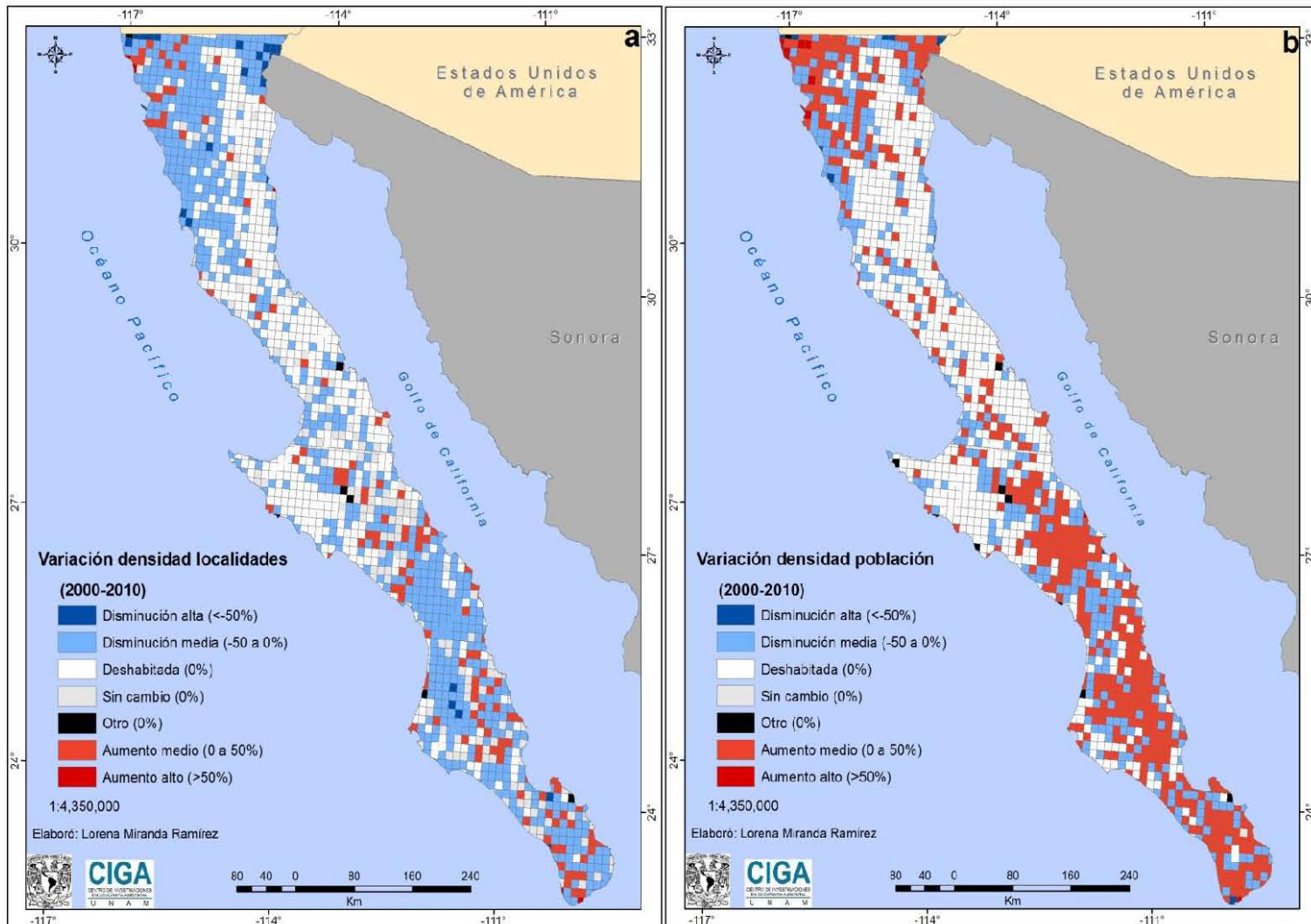
En el período 1990-2010 observamos que en el caso de las localidades, la mayoría de las celdas que experimentan cambios son de disminución, y muestran un patrón espacial muy semejante al del cambio (positivo) del período anterior. En cambio, la densidad poblacional aunque disminuye en numerosas celdas muestra una proporción ligeramente mayor de celdas que se redensifican (Figura 9a, b; Mapa 6a, b).



Mapa 4. Tasa de cambio de la densidad de localidades pequeñas (a) y de su población (b) en la península de Baja California para el período 1940-1970.



Mapa 5. Tasa de cambio de la densidad de localidades pequeñas (a) y de su población (b) en la península de Baja California para el período 1970-1990.



Mapa 6. Tasa de cambio de la densidad de localidades pequeñas (a) y de su población (b) en la península de Baja California para el período 2000-2010.

Los resultados del análisis de la relación entre las variables causales y los atributos poblacionales nos muestran que tres de los factores analizados, altitud máxima, precipitación promedio anual y distancia a centro urbano mostraron un efecto significativo estadísticamente, tanto en aumentos y disminuciones de localidades y población (Tabla 5). El único factor que nunca tuvo una influencia significativa fue la pendiente (proporción de la pendiente superior a 10%).

Tabla 5. Coeficientes y significancia de las factores causales en los modelos de regresión que analizan los cambios en las densidades de localidades y población de la categoría de poblaciones pequeñas (<251 hab.) en la PBC durante el siglo XX.

Atributo	Cambio	Periodo	Altitud max	Pend (>10%)	Precipitación	Dist. urbano	R ²
Localidades	Crecimiento	1900-40	-0.01923 ***	-0.11041	0.08102 ***	-	0.182
		1940-70	-0.01018 *	-0.05751	0.05392 ***	-0.02268 *	0.077
		1970-90	-0.00582 ***	0.01616	0.02943 ***	-0.02728 ***	0.102
		2000-10	-0.01292 *	-0.09106	0.02855	-0.02345	0.072
	Decrecimiento	1900-40	0.01558	0.03668	-0.07489	-	0.317
		1940-70	0.01540 ***	0.0714	-0.03387 *	0.01464	0.118
		1970-90	0.0367	0.4981	-0.00026	0.1533	0.188
		2000-10	0.00707 ***	-0.04582	-0.01797 *	0.04399 ***	0.120
Población	Crecimiento	1900-40	-0.00808 **	-0.01877	-0.00956	-	0.075
		1940-70	-0.01058 ***	-0.04354	0.01233	-0.01949 **	0.081
		1970-90	-0.00901 ***	0.03925	0.02199 **	-0.04421 **	0.140
		2000-10	-0.00436 **	0.01107	0.01783 ***	-0.01860 **	0.080
	Decrecimiento	1900-40	0.01399 *	0.07111	-0.05801 *	-	0.110
		1940-70	0.01065 **	-0.0039	-0.00396	0.01897 *	0.111
		1970-90	0.00824 *	0.0796	0.01293	0.08061 ***	0.111
		2000-10	0.00684 ***	-0.02357	-0.01863 *	0.01217	0.087

En negrita los valores significativos a distintos niveles: ***: 0.001; **: 0.01; *: 0.05.

La altitud es, entre las variables analizadas, la que más frecuentemente aparece como significativa, y con valor de coeficiente similar tanto en localidades como población en cualquier período. Muestra una coherente relación negativa con el crecimiento tanto de localidades como de población, y positiva con la disminución de dichos atributos. La precipitación muestra una relación positiva y significativa en mayor grado con el incremento de localidades que sobre la disminución de localidades. Una relación similar, pero menos clara ocurre sobre su efecto en el cambio de la densidad poblacional. La distancia a centro urbano es mayoritariamente significativa con los cambios de densidad poblacional, positivamente sobre el decrecimiento, y negativamente sobre el crecimiento. En cambio su efecto sobre la densidad de localidades es menos claro.

V. Discusión

Los resultados del presente trabajo muestran que la PBC ha experimentado durante el siglo XX un incremento del número total de habitantes y de localidades. El estado de BC presentó el crecimiento poblacional más intenso (5.8% anual) del país para el siglo XX (Cruz, 2004, 2007). El aumento de población total de la península ha implicado un intenso proceso de urbanización. En 1950 la población urbana en la península era el 63%, frente a un 42% de población urbana a nivel nacional, y se incrementó hasta el 91% en 2010, superando ampliamente el 77% de población urbana a nivel del país en la misma fecha (INEGI, 2013). La población de la península de BC era mayormente de carácter urbano que el promedio del país en 1950 y lo sigue siendo actualmente. Este patrón puede estar relacionado con la aridez de la península, y por tanto de la menor productividad agrícola y ganadera respecto al conjunto del país, que implicaría menor capacidad de poblamiento rural intenso espacialmente. Sin embargo, el efecto de la frontera con Estados Unidos y la concentración urbana generada, hace que en la ciudad de Tijuana en 2010 contara con 1,600,000 habitantes que representa casi la mitad (42%) de la población total de la península en esa fecha. Esta explicación estaría de acuerdo con el hecho que los estados áridos y fronterizos del norte del país están entre los que presentan menor proporción de población rural (<25%) en el país.

El punto de inflexión en la tendencia de incremento del número de localidades (a partir de 1970s) y población (a partir de 1940s) no es coincidente, lo cual es esperable dado el proceso de intensa urbanización ya indicado previamente. El crecimiento, aunque moderado, ocurrido durante las dos primeras décadas del siglo XX esta relacionado con el flujo migratorio del centro del país hacia ciertos

destinos del norte durante el período de la Revolución Mexicana (Lemoine, 1959), el auge en el cultivo del algodón y la migración de población china asociada al mismo (Cruz, 2004, 2007).

La intensificación del crecimiento poblacional a partir de los 1940s estaría relacionado con programas de colonización que comenzaron en la década de los 1930s (Canales, 1995; Cruz, 2007), y especialmente el desarrollo de los distritos agrícolas de Mexicali y Valle de Santo Domingo (Canales, 1995; Martínez, 2005; Piñera, 2006; Alegría, 2011; Ranfla y Sánchez, 2011), el desarrollo del programa Bracero entre 1940-1950, la apertura del ferrocarril Sonora-Baja California (León-Portilla, 2003; Cruz, 2007; Alegría, 2011) y en general con la dinamización de la frontera entre BC y California (Canales, 1995; Sosenski, 2001; Piñera, 2006; Rosete, 2008). El aumento del número total de localidades, en su mayoría urbanas, estaría asociado a la estimulación periférica de las zonas de mayor densidad urbana, así como la finalización de la carretera transpeninsular en 1973, que crea por primera vez un sistema de comunicación terrestre a lo largo de la península (Barkenbus, 1974; León-Portilla, 2003; Martínez, 2005). Es necesario resaltar el considerable crecimiento poblacional, del número de localidades e intensidad de urbanización del estado de BC con respecto a BCS, y que sin duda tiene mucho que ver el efecto social y económico de su frontera con California. Este estado a diferencia de otros estados de los EUA limítrofes con México, es uno de los estados más dinámicos económicamente de los EUA y concentra su área de poblamiento y actividad en el sur del mismo, junto a la frontera internacional.

El patrón general de crecimiento cuantitativo de localidades y poblacional total, su urbanización e incremento, en especial de BC, se expresa espacialmente a través de un proceso de aumento de densidad general en el territorio

peninsular tanto de población como de localidades. La proporción del territorio (expresado en el porcentaje de las celdas de análisis) sin población o con densidades bajas va disminuyendo progresivamente a lo largo del período estudiado, al mismo tiempo que hay un incremento en la proporción del territorio bajo categorías de densidad elevadas. Es interesante este patrón porque aunque las grandes concentraciones urbanas están restringidas a unas pocas celdas, el crecimiento de población y de localidades ocurre también en otras zonas de la península. Sería interesante explorar en detalle la naturaleza de esta relación.

En cuanto a las localidades pequeñas encontramos que su número se incrementa de manera progresiva, y alrededor de órdenes de magnitud semejantes en ambos estados, hasta la década de los 1980-1990 en que existe un salto muy marcado. El escalón tan marcado observado en los datos del INEGI se debe a un cambio en el concepto de localidad a partir del conteo de 1995 mismo que se mantiene hasta 2010. El peso demográfico de la población rural se reduce intensamente a lo largo del período estudiado, aunque como ya se ha indicado el número de las localidades rurales no deja de crecer ya sea por la atracción de la actividad turística (Región del Cabo) (Páez *et al.*, 2004) o la agricultura (Valle de Mexicali).

En el análisis del cambio temporal de las localidades pequeñas, observamos que en el período 1900-1940 un 20% de las celdas experimentó un aumento del número de localidades, una fracción minúscula (<3%) muestra una disminución en su densidad de localidades pequeñas, y la gran mayoría del territorio no sufre cambios en cuanto al número de localidades de esta categoría. Esta ausencia de cambio puede ser porque el número de localidades permanece constante en dichas celdas, o porque están deshabitadas. La tendencia

observada en el período histórico estudiado es que la proporción de celdas que aumentan su densidad de localidades rurales se reduce progresivamente hasta un 10%, y que las celdas que sufren decrecimiento de dicho valor aumenta hasta casi 45%, reduciéndose como consecuencia la proporción de territorio sin cambio. Sin embargo, el período 1970-1990 se sale de esta tendencia, con una gran proporción de celdas con cambio positivo y una pequeña cantidad con valores negativos. Sin embargo, la proporción de celdas con aumento de población rural se incrementa de manera general a lo largo del período, pero también lo hace la proporción de celdas que sufren pérdida de población rural. La única explicación, aparte del origen de los datos, es que se produce un gran aumento de localidades rurales pero con escasa población, al mismo tiempo una disminución de la población rural sin que llegue a desaparecer las localidades.

La expresión espacial del cambio temporal que experimentan las localidades rurales a través del tiempo de estudio muestra un primer patrón general, que consiste en la existencia de una amplia región peninsular que se mantiene sin cambios o de muy baja intensidad. Esta región, aunque se va reduciendo progresivamente con el paso del tiempo, está constituida por las regiones de mayor aridez peninsular como son el Desierto de San Felipe (noreste peninsular), el Desierto Central (la mitad sur del estado de BC) y el Desierto de Vizcaíno (extremo noroeste del estado de BCS). Este patrón concuerda con lo encontrado para los siglos precedentes por Deasy y Gerhard (1944). Estos datos coinciden con el efecto significativo que tiene la precipitación sobre el cambio de localidades y de población (positivo en el crecimiento, negativo en el decrecimiento). Incluso, es interesante destacar que el efecto significativo de la precipitación sobre el crecimiento de localidades rurales ocurre sólo hasta 1990 y el peso de este impacto se va reduciendo progresivamente. Sin embargo, el efecto sobre el decrecimiento de localidades y cambio de población en ambos sentidos es un poco más ruidoso. Posiblemente esté relacionado con la

progresiva independencia de la lluvia, que se fue adquiriendo después de los 1950s con el acceso a agua subterránea profunda, y la aparición de nuevos elementos condicionantes de la dinámica rural, como el establecimiento de la carretera transpeninsular. Y quizá también con el hecho de que dos regiones de intenso poblamiento a nivel urbano, pero también a nivel rural como son los distritos agrícolas del Valle de Mexicali (noreste de BC) y del Valle de Santo Domingo (centro de BCS) se asientan sobre dos de las zonas más áridas de la península.

En el primer período de 1900 a 1940 observamos dos regiones muy definidas de crecimiento tanto de localidades como de población: el Valle de Mexicali (noreste peninsular) y la Región del Cabo en el extremo sur peninsular, así como otras zonas más difusas como la región mediterránea del noroeste de BC y la región correspondiente a las Sierras de la Giganta y Guadalupe en el centro de BCS. Este crecimiento está asociado fundamentalmente, aunque con distinta intensidad, a la disponibilidad de agua para uso agrícola, tanto de subsistencia como comercial (Deasy y Gerhard, 1944; Piñera, 2006).

En el siguiente período, 1940-1970 encontramos en aproximadamente las mismas zonas delimitadas previamente la existencia de numerosas celdas con pérdida de localidades y de población, junto con otras de aumento de ambos atributos. El análisis de los factores causales nos muestra que tanto la altitud como la precipitación tienen un efecto significativo en este período tanto sobre el crecimiento como el decrecimiento del número de localidades. Sin embargo, aunque la altitud sigue afectando significativamente al crecimiento y a la disminución de la población rural, la precipitación no muestra efecto significativo. Por tanto, en este período se disminuye la densidad de localidades y de población rural en las zonas de mayor altitud y se incrementa en las de

menor altitud. La distancia a centros urbanos muestra un efecto poco claro sobre la variación del número de localidades, la proximidad a centros urbanos afecta positivamente sobre su incremento, pero no tiene efecto sobre su reducción. La densidad poblacional afecta tanto en su incremento (positivamente) como decremento (negativamente) por la proximidad a centros urbanos. Por tanto, en este período disminuye la densidad de localidades y de población rural en las zonas de mayor altitud alejadas de zonas urbanas y se incrementa en las de menor altitud y próximas a zonas urbanas.

El período de 1970-1990 muestra un patrón espacial dominado por el incremento tanto de la densidad de localidades como de población rural. Altitud, precipitación y proximidad tienen un efecto significativo sobre el incremento de localidades, aunque las dos primeras en menor grado que en el período anterior. El crecimiento de población también está influido por los mismos factores, pero en el caso de la proximidad a centro urbano presenta coeficiente de más alto valor que en el período anterior. La proximidad a zonas urbanas tiene más peso sobre el crecimiento tanto de localidades, como especialmente de población en este período (Corona, 1991; Rosete, 2008; Mendoza y Tapia, 2010; Alegría, 2011; Espinoza y Ham, 2011; Ranfla y Sánchez, 2011). Por ejemplo, el caso de Los Cabos que atrajo población por el desarrollo de la actividad turística nacional e internacional (Páez *et al.*, 2004; Piñeda, 2005) o La Paz debido a la concentración de las actividades económicas y por lo tanto ser el centro político-administrativo en el estado de BCS (Piñeda, 2005) estos factores provocaron el establecimiento de localidades a los alrededores.

Finalmente, en la primera década del siglo XXI observamos un patrón espacial generalizado de disminución del número de localidades rurales a lo largo de la

península, pero en cuanto al cambio de densidad poblacional se observan aparentemente zonas nucleares donde existe incremento rodeado de áreas con disminución poblacional. La disminución de localidades es afectada, aunque con baja intensidad, por la altitud (positivamente) y precipitación (negativamente), y de manera más intensa por la lejanía a las zonas urbanas. En cambio, aunque el crecimiento y la disminución poblacional se ven afectados tanto por la altitud como por la precipitación, las celdas donde ocurre disminución de población no parece estar condicionado por la distancia a centros urbanos (López, 2002; Piñeda, 2005; Garcés y Ruiz, 2010; SAGARPA, 2010; Alegría, 2011; Espinoza y Ham, 2011; Mungaray *et al.*, 2011; Ranfla y Sánchez, 2011).

VI. Conclusiones

En la península de Baja California, las localidades con mayor número son las pequeñas pero su densidad de población es baja; al contrario, las que concentran la mayoría de la población son las localidades grandes pero su número es bajo. Asimismo, las localidades grandes se convirtieron en polos de atracción poblacional en distintos momentos del siglo XX. Como fue el caso de las ciudades mineras Santa Rosalía, San Antonio y El Triunfo a principios del siglo XX.

De manera general el patrón que presenta las localidades y su población esta influenciado por la aridez propia de la península lo que ocasiona baja productividad agrícola y ganadera dando como resultado menor capacidad de poblamiento rural. Más aún, si vemos a los dos estados por separado, en BC la influencia del país vecino ha propiciado una concentración poblacional en sus ciudades fronterizas. En cambio, en donde se han centralizado los habitantes es en la parte sur de BCS.

Asimismo, las zonas que presenta más cambio en la densidad de localidades pequeñas y su población son el Valle de Mexicali, la parte fronteriza, la zona de clima mediterráneo y la Región del Cabo. Como se mencionó anteriormente es causado por el efecto de frontera y las condiciones ambientales presentes en esas zonas.

De las tres variables físicas la altitud fue la que tuvo mayor importancia en las tasas de incremento y decrecimiento de la densidad tanto de localidades como

población. Al contrario, la pendiente no tuvo ninguna influencia en las tasas. Además, se encontró que la altitud influye positivamente sobre el incremento de la densidad y negativamente sobre la disminución. La tasa de cambio es positiva cuando menor es la altitud y a la inversa.

Más aún, los factores ambientales y sociales determinan el tipo y la extensión de concentración o dispersión de las localidades y por tanto de su población. Richmond (1995) menciona que los factores ambientales pueden ser de carácter natural, tecnológico, económico, social o político. Éstos logran influir, favorecer o acelerar la migración, pero también disminuir los movimientos de la población, afectando su escala y dirección. Esto, lo pudimos observar en los resultados sobre la relación de los factores ambientales con respecto a la disminución o aumento de localidades en ciertos períodos.

Una limitante que se presentó en este trabajo fue que sólo se contó con el 81.5 por ciento de las coordenadas geográficas de todas las localidades. Por lo que, los resultados obtenidos presentan una visión parcial de la dinámica espacio-temporal en la península de Baja California para el período de 1900 a 2010. Esto no quiere decir que se le resta importancia, al contrario, nos permite entender el comportamiento de las localidades y la población en el período de análisis. Por ejemplo, el trabajo de Deasy y Gerhard (1944) explican que las misiones fueron remplazadas por ciudades y pueblos; los asentamientos aumentaron en número, después prácticamente desaparecieron a mitad del siglo pasado y el patrón de distribución nodular sustituyó al patrón lineal inicial. Por lo tanto, he ahí la importancia de este trabajo, pues es una continuación de esa explicación de los patrones así como inclusión de otros factores para esclarecer tal comportamiento hasta 2010. Además proporciona la

ubicación de estos, haciendo posible ahondar en las causas y efectos en la pérdida de la población en estudios más minuciosos.

Finalmente, es importante realizar estudios más detallados sobre la dinámica de las localidades y su población para entender cómo se relacionan con su entorno. Por ejemplo, un estudio de caso (Región de Los Cabos) nos daría una visión más precisa de como ha sido el comportamiento de las localidades a través del tiempo. Así como, conocer qué variables ya sean ambientales o sociales han propiciado esa dinámica en esa región de manera más detallada. Identificar qué otras variables puede influir en el comportamiento de las localidades y población (migración, índice de marginalidad) en el caso de las localidades pequeñas. Otro aspecto interesante de analizar sería qué otras variables afectan al abandono de localidades pequeñas y que repercusiones tienen en el deterioro o recuperación del paisaje.

Bibliografía

- Adamo, S. B. 2001. Emigración y ambiente: apuntes iniciales sobre un tema complejo. *Papeles de población*. CIEAP/UAEM. 29:143-159.
- Alegría, T. 2011. Desarrollo urbano de Baja California. En Piñera, D. y J. Carrillo (coord.). *Baja California a cien años de la Revolución Mexicana 1910-2010*. El Colegio de la Frontera Norte. Universidad Autónoma de Baja California. México. pp. 127-140.
- Bakker, M.M., G. Govers, C. Kosmas, V. Vanacker, K. Van Oost y M.D.A. Rounsevell. 2005. Soil erosion as a driver of land-use change. *Agriculture Ecosystem Environment* 105:467-81.
- Baldock, D., G. Beaufoy, F. Brouwer y F. Godeschalk. 1996. *Farming at the Margins: Abandonment or Redeployment of Agricultural Land in Europe*. Institute for European and Environmental Policy and Agricultural Economics Research Institute, London.
- Barkenbus, J. N. 1974. The Trans-Peninsular Highway: A New Era for Baja California. *Journal of Interamerican Studies and World Affairs* 16:259-273.
- Baumann, M., T. Kuemmerle, M. Elbakidze, M. Ozdogan, V. C. Radeloff, N. S. Keuler, A. V. Prishchepov, I. Kruhlov y P. Hostert. 2011. Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine. *Land Use Policy* 28:552-562.
- Burgi, M. y M.G.Turner. 2002. Factors and processes shaping land cover and land cover changes along the Wisconsin River. *Ecosystems* 5(2):184-201.
- Canales, C. A. 1995. El poblamiento de Baja California. 1848-1950. *Frontera Norte* 7(13):5-23.

- Cariño, M. M. 1996. Historia de las relaciones hombre naturaleza en Baja California Sur, 1500-1940. La Paz, BCS, Universidad Autónoma de Baja California Sur, PROMARCO.
- Corona, V. R. 1991. Principales características demográficas de la zona fronteriza del norte de México. *Frontera Norte*, Ene-Jun 3(5):141-156.
- Cruz, G. N. del C. 2004. Baja California en el contexto de la política de población durante el período Cardenista 1930-1940. Tesis de Maestría en Demografía, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, B.C. pp. 110.
- Cruz, G. N del C. 2007. El poblamiento de Baja California y la influencia de la política de población en el período cardenista. *Estudios Fronterizos* 8(16):91-122.
- Deasy, G. F. y P. Gerhard. 1944. Settlements in Baja California: 1768-1930. *Geographical Review* 34:574-586.
- Del Río, I. 1974. Población y misiones de Baja California en 1772. Un informe de Fray Juan Ramos de Lora. *Estudios de Historia Novohispana*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas V:241-272.
- Del Río, I. y M. E. Altable F. 2000. Breve historia de Baja California Sur. El Colegio de México. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 246.
- Diamond, J. M. 1982. Man the exterminator. *Nature*, London 298:787-789.
- Ellis, E. C. y N. Ramankutty. 2008. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6:439-447.
- Ellis, E. C., K. K. Goldewijk, S. Siebert, D. Lightman y N. Ramankutty. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography* 19:589-606.

- Espinoza, M. P. y R. Ham C. 2011. Un siglo de crecimiento demográfico en Baja California. En Piñera, D. y J. Carrillo (coord.). Baja California a cien años de la Revolución Mexicana 1910-2010. El Colegio de la Frontera Norte. Universidad Autónoma de Baja California. México. pp. 179-194.
- Estébanez, J. 1995. Representaciones de la globalización y el papel del espacio. 1° Encontro Nacional da ANPEGE. Aracaju, Brasil.
- Garcés, F. C. y L. Ruiz G. 2010. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal en México. En CONAPO. La situación demográfica de México 2010. Consejo Nacional de Población. México. pp. 236.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 4ta. Ed., OFFSET Larios. México.
- García, B. A. 2000. La recuperación de la escala local en geografía de la población. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM (43):76-97.
- Garcillán, P. P., C. E. González-Abraham y E. Ezcurra. 2010. The cartographers of life: Two centuries of mapping the natural history of Baja California. *Journal of the Southwest* 52(1):1-40.
- Gellrich, M., P. Baur, B. Koch y Zimmermann. 2007. Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: a spatially explicit economic analysis. *Agriculture Ecosystems & Environment* 118, 93–108.
- Gellrich, M. y N.E. Zimmermann. 2007. Investigating the regional-scale pattern of agricultural land abandonment in the Swiss mountains: a spatial statistical modelling approach. *Landscape and Urban Planning* 79, 65–76.

- Gisbert, J.M., S. Ibanez y M.A. Perez. 2005. Terrace Abandonment in the Ceta Valley, Alicante Province, Spain. *Advances Geoecology* (36): 329-337.
- González-Abraham, C.E., P. P. Garcillán, E. Ezcurra y El grupo de trabajo de Ecorregiones. 2010. Ecorregiones de la península de Baja California: una síntesis. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*.87:69-82.
- Gutiérrez, M., M.T. 2003. Desarrollo y distribución de la población urbana en México. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* (50)77:91.
- Hatna, E. y Bakker, M. 2011. Abandonment and expansion of arable land in Europe. *Ecosystems* 14: 720-731.
- Hastings, J. R., y R. M. Turner. 1965. Seasonal precipitation regimes in Baja California, Mexico. *Geografiska Annaler* 47 A:204-23.
- Hernández, E. J.J. 2003. La distribución territorial de la población rural. La situación demográfica de México. CONAPO. pp. 63-75.
- INEGI. 1984. Anuario estadístico del Estado de Baja California Sur. Aguascalientes, México. pp. 77.
- INEGI. 2001. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del Estado de Baja California. Aguascalientes, México. pp. 98.
- Ioffe, G., Nefedova, T., Zaslavsky, I. 2004. From spatial continuity to fragmentation: the case of Russian farming. *Annals of the Association of American Geographers* 94, 913–943.
- Irigoyen, U. 1943, Carretera transpeninsular de la Baja California, v. 2 Vols. México, Editorial América. pp. 500.

- Kozak, J., K. Ostapowicz, A. Szablowska-Midor y W. Widacki. 2004. Land abandonment in the Western Beskidy Mts and its environmental background. *Ekol Bratisl* 23(1):116–26.
- Layseca, T. M. 1986. Los desmontes en Baja California Sur. Seminario de titulación. Universidad Autónoma de Chapingo, Mexicali, B.C. pp. 1-92.
- Lemoine, E. 1959. Evolución demográfica de la Baja California. *Historia Mexicana* 34:249-268.
- León-Portilla, M. 2003. Historias y formas de vida en Baja California. *Arqueología Mexicana* XI(62):17-23.
- López, L. A. 2002. Análisis de los flujos turísticos en el corredor Los Cabos, Baja California Sur. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, (47):131-149.
- Luck, G. W. 2007. A review of the relationships between human population density and biodiversity. *Biological Reviews* 82:607-645.
- MacDonald, D., J.R. Crabtree, G. Wiesinger, T. Dax, N. Stamou, P. Fleury, J.G. Lazpita y A. Gibon. 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* 59, 47–69.
- Magaña, M. M. A. 2004. El poblamiento de Baja California durante el siglo XIX: Reflexión desde la historia demográfica. *Estudios Fronterizos* 5(10):117-134.
- Martínez, L. P. 2005. *Historia de Baja California: Edición crítica y anotada*. Universidad Autónoma de Baja California. Baja California, Mexicali. pp. 716.

- Matteucci, S. D. 1986. Las zonas áridas y semiáridas de Venezuela. Zonas Áridas. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas, Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima, Perú 4:39-48
- Mendoza, M.E. y G. Tapia. 2010. Situación demográfica de México 1910-2010. En: CONAPO. La Situación Demográfica de México 2010. México. pp.11-24.
- Mojarro, O. y G. Benítez. 2010. El despoblamiento de los municipios rurales de México, 2000-2005. En: CONAPO. La Situación demográfica de México 2010. México. pp. 187-199.
- Mottet, A., S. Ladet, N. Coque y A. Gibon. 2006. Agricultural land- use change and its drivers in mountain landscapes: A case study in the Pyrenees. *Agriculture Ecosystem Environment* 114(2-4):296-310.
- Müller, D., T. Kuemmerle, M. Rusu y P. Griffiths. 2009. Lost in transition: determinants of post-socialist cropland abandonment in Romania. *Journal of Land Use Science* 4, 109-129.
- Mungaray, A., A. Escamilla, N. Ramírez y G. Aguilar. 2011. Desarrollo económico y estructura de empleo en Baja California. En Piñera, D. y J. Carrillo (coord.). Baja California a cien años de la Revolución Mexicana 1910-2010. El Colegio de la Frontera Norte. Universidad Autónoma de Baja California. México. pp. 263-277.
- Nagendra, H., J. Southworth y C. Tucker. 2003. Accessibility as a determinant of landscape transformation in western Honduras: linking pattern and process. *Landscape Ecology* 18(2):141-58.
- Olden, J. D., M. E. Douglas, y M. R. Douglas. 2005. The human dimensions of biotic homogenization. *Conservation Biology* 19:2036-2038.

- Páez, R. E. I., P. Mijares R., M. G. Oropeza C. y G. Piñeda B. 2004. Panorama histórico de la población nativa y migrante en México y Baja California Sur. Cedohep, UABCS. pp. 149.
- Palang, H., A. Printsman, E.K. Gyuro, M. Urbanc, E. Skowronek y W. Woloszyn. 2006. The forgotten rural landscapes of Central and Eastern Europe. *Landscape Ecology* 21, 347–357.
- Peinado, M., F. Alcaraz, J. Delgadillo e I. Aguado. 1994. Fitogeografía de la península de Baja California, México. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 51(2): 255-277.
- Piñeda, B. G. 2005. Origen del Puerto de La Paz, centro histórico y crecimiento de la traza urbana. Un estudio preliminar. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Centro de Documentación de Historia Económica y Política de Baja California Sur. pp 147.
- Piñera, R. D. 2006. Los orígenes de las poblaciones de Baja California: Factores externos, nacionales y locales. Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. pp. 667.
- Plieninger, T., F. Hocht y T. Spek. 2006. Traditional land use and nature conservation in European rural landscapes. *Environmental Science & Policy* 9:317–321.
- Ponce, A. A. 2002. Historia de Baja California: De cueva pintada a la modernidad. 2da. Edición. Universidad Iberoamericana-Tijuana. pp. 539.
- Ranfla, G. A. y G. Sánchez C. 2011. Evolución y procesos urbanos en Baja California en el siglo XX. En Piñera, D. y J. Carrillo (coord.). Baja California a cien años de la Revolución Mexicana 1910-2010. El Colegio de la Frontera Norte. Universidad Autónoma de Baja California. México. pp. 143-160.

- Rey, B. J.M., A. Martins, J.M. Nicolau y J.J. Schulz. 2007. Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2(057):1-14.
- Richmond, A. 1995. The environment and the refugees: theoretical and policy issues. *Population Bulletin of The United Nations*, Num. 39.
- Rosete, F. 2008. Modelos predictivos de cambio de uso del suelo en la península de Baja California, Tesis de Doctorado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 269.
- SAGARPA. 2010. Diagnóstico sectorial de Baja California. SAGARPA-Gobierno del Estado de Baja California. pp. 163.
- Sanderson, E. W., M. Jaiteh, M. A. Levy, K. H. Redford, A. V. Wannebo, and G. Woolmer. 2009. The Human Footprint and the Last of the Wild. *BioScience* 52:891-904.
- Segundo, I. y G. Bocco. 2012. Usando datos desde un enfoque geográfico. El despoblamiento de pequeñas localidades rurales en México (2000-2010). *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía* 3(3):114-131.
- Sosenski, G. 2001. La cuarta frontera de Baja California y el gobierno surpeninsular del general Francisco J. Múgica. Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana. México, D. F. pp. 495.
- Steffen, W., P. J. Crutzen, and J. R. McNeill. 2007. The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 36:614-621.

- Trejo-Barajas, D. 2004. Declinación y crecimiento demográfico en Baja California, siglos XVIII y XIX. Una perspectiva desde los censos y patrones locales. *HMex. Liv*: 3:761-831.
- Verburg, P., Overmars, K., 2009. Combining top-down and bottom-up dynamics in land use modeling: exploring the future of abandoned farmlands in Europe with the Dyna-CLUE model. *Landscape Ecology* 24, 1167–1181.
- Vitousek, P. M., P. R. Ehrlich, A. H. Ehrlich, and P. A. Matson. 1986. Human appropriation of the products of photosynthesis. *BioScience* 36:368-373.
- Vitousek, P. M., H. A. Mooney, J. Lubchenco, and J. M. Melillo. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277:494-499.
- Yelloff, D., van Geel, B., 2007. Abandonment of farmland and vegetation succession following the Eurasian plague pandemic of AD 1347-52. *Journal of Biogeography* 34, 575–582.

Páginas web

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2013. Disponible en: www.inegi.gob.mx (abril, 2013).