



Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2023

Investigación

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal 1905-2014

Investigadores:

Vladimir González Gamboa

Nelson Arroyo Blanco

Rudy Muñoz Jiménez

Christian Vargas Bolaños

San José | 2023



338.169.7286
P984p

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal 1905-2014 / Vladimir González Gamboa. [et al.]. -- Datos electrónicos (1 archivo : 3.300 kb). -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2023.

ISBN 978-9930-618-78-3

Formato PDF, 101 páginas.

Investigación de base para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2023.

1. AGRICULTURA. 2. POLÍTICA ECONÓMICA. 3. INDICADORES ECONÓMICOS. 4. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. 5. COSTA RICA. I. González Gamboa, Vladimir. II. Arroyo Blanco, Nelson. III. Muñoz Jiménez, Rudy. IV. Vargas Bolaños, Christian. V. Título.



Índice

Descargo de responsabilidad	4
Introducción.....	4
Objetivos	6
Metodología.....	7
Identificación de zonas calientes y zonas frías	8
Resultados	12
Área cosechada de arroz.....	12
Identificación de <i>hot spots</i> en arroz.....	21
Área cosechada de frijol.....	18
Discusión y Conclusiones	75
Bibliografía	93

Descargo de responsabilidad

Esta Investigación se realizó para el *Informe Estado de la Nación 2023*. El contenido de la ponencia es responsabilidad exclusiva de su autor, y las cifras pueden no coincidir con las consignadas en el *Informe Estado de la Nación 2023* en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Aplicación de formato: Ileana Jiménez Ardón.

Introducción

Recientemente ha vuelto a surgir la preocupación en el sector agropecuario de qué evolución tendrá a corto plazo la producción nacional, esto a consecuencia de cambios en la política del sector. En este contexto, es necesario revisar las experiencias del pasado, para entender cómo hemos llegado a la situación actual, y para evitar cometer errores que se dieron en el pasado. Para esto, el presente estudio pretende hacer una breve revisión de acontecimientos históricos para algunos productos agropecuarios usando los censos, pero con un especial énfasis en el análisis del despliegue territorial que el país ha tenido.

La revisión histórica del sector agropecuario costarricense ha sido analizada en diversas ocasiones, ya sea para investigar la desigualdad en la tenencia de la tierra 1955-1984 comparando datos de censos agropecuarios (Edelman y Seligson, 1994) o para estimar los cambios en usos de la tierra con un enfoque es determinar deforestación (Jones, 2002). Otro estudio usa categorías agregadas como tierras agrícolas, cultivos anuales, cultivos perennes, tierras pecuarias, tierras forestales para ver cambios en el tiempo desde 1940 hasta el año 2002 (Bertsch, 2006). Por otro lado, León y Arroyo (2017), revisan datos de los censos agropecuarios para 1973, 1984 y 2017 para ver cambios a nivel regional y cantonal para varios productos como el arroz y frijoles.

La diferencia en la propuesta del presente estudio con otros previos radica en que se pretende analizar una ventana de tiempo más amplia 1905-2014, sin embargo, el mayor aporte radica en que se usará un énfasis en el análisis geoespacial con nivel de cantón, analizar esta unidad territorial es un reto en sí mismo ya que para años más atrás en el tiempo ha sido tradicionalmente difícil tener información. Por lo que, mucho del trabajo geoespacial se tuvo que construir desde lo más básico, hasta poder asociarlo a los datos censales ya existentes.

La evolución histórica del sector agropecuario ha estado asociado a la inversión que el Estado ha puesto en él, logrando un crecimiento en tierras agropecuarias hasta 1984, según datos censales. En este año parece iniciar una rápida caída de las tierras del país que se dedican a la producción agropecuaria. Este último cambio coincide con la transformación del Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) en el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) (González, 2017). El primer periodo de crecimiento (1955-1973) coincide con un apoyo al crecimiento agropecuario, y a créditos para colonización de tierras. Este se concreta con la promulgación de la Ley No. 2825 de Tierras y Colonización, el 14 de octubre de 1961, además bajo la Ley No. 3042 se crea el 4 de octubre de 1962 el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) (González, 2017).

En su creación el ITCO tuvo una función muy clara, esta era la de hacer cumplir la Ley de Tierras y Colonización. Según Rodríguez y Rodríguez (2007), los objetivos del ITCO eran muy claros, como el de lograr un aumento gradual de la productividad y una justa distribución del producto. Otra meta era la de incentivar al ciudadano a un régimen sano de la posesión de la tierra, dado los problemas de precarismo existentes. La ley del ITCO pretendía garantizar el derecho de todo individuo o grupo de individuos que formen una cooperativa.

Este conjunto de líneas de trabajo, además, se ligaban a la banca, por lo que el Banco Nacional de Costa Rica, por medio de su Departamento de Crédito Rural, Tierras y Colonias, creado por Ley No. 2466 del 9 de noviembre de 1959, fue el organismo del Estado encargado de cumplir los propósitos prescritos por las leyes (Rodríguez y Rodríguez, 2007). Adicionalmente, el ITCO fue fortalecido financieramente en 1975 con la Ley No. 5792.

Todo esto sucedía en un contexto donde Costa Rica se adaptaba a nuevos cambios y retos tanto externos como internos. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en los años 1960 Costa Rica comienza un proceso de industrialización, entre estos la modernización del sector productivo (Villasuso, 2000). Adicionalmente, se da un aumento en la creación de las Áreas Protegidas (APs) con la promulgación de la Ley Forestal en 1970, se daba, entonces, un creciente conflicto por el uso de la tierra y la frontera agrícola, lo que lleva a acumular tensiones (Villasuso, 2000).

Después de casi dos décadas con una línea clara de trabajo en el desarrollo agropecuario, el Estado costarricense promueve nuevos cambios, en 1982 se decide transformar al ITCO en el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), bajo la Ley No. 6735 del 29 de marzo de 1982 se promulga la Ley de Desarrollo Agrario. El IDA debería, ahora, enfocarse en funciones de elevar productividad, de mejorar la infraestructura agropecuaria y administrar las tierras productivas del país ya creadas en ese entonces (Rodríguez y Rodríguez, 2007).

De acuerdo con Rodríguez y Rodríguez (2007), bajo este nuevo enfoque, el IDA debería administrar las reservas nacionales y las tierras que se traspasen para el cumplimiento de sus fines, y desarrollar en estos planes de desarrollo integral, asentamientos campesinos, parcelación y adjudicación. Además, la institución debía de hacer efectivo el principio de la función social de la propiedad. Esto a la vez que cooperaba con la conservación de los recursos naturales del país, y con las labores de recuperación de tierras, con el objetivo de elevar su productividad y de facilitar la transformación de la propiedad rural. Además, el IDA debía determinar los regímenes de tenencia de tierra en sus proyectos agrarios.

Como se observa, las metas tanto del IDA como del ITCO obedecían a problemas que la Costa Rica de mediados del siglo XX enfrentaba. El IDA se volvió a transformar para dar paso al Instituto de Desarrollo Rural (INDER), el 22 de marzo del 2012 se aprueba la Ley No. 9036, que transforma al Instituto de Desarrollo Agrario en el INDER, con esto cambia nuevamente en cómo el Estado se acerca y pretende transformar la ruralidad del país y la producción que en esta se desarrolla, ahora más allá de la producción agropecuaria. De acuerdo con Bolaños y Corrales (2022), esta transformación pretendía un desarrollo rural sostenible, dándole un enfoque territorial con facultades multifuncionales. Estas facultades se extendían más allá de la clásica ruralidad agraria a una que incluyera a la agroindustria, agronegocios, turismo y otros servicios.

Esta evolución institucional es vista como antesala a cambios dentro del sector agropecuario, ya que como se mostrará más adelante, el desplazamiento y desarrollo territorial de la mayoría de los productos agropecuarios, aquí estudiados, como el caso del café, y granos básicos, están íntimamente ligados e influidos a las políticas agropecuarias del Estado (Villalobos, 2017).

Según Bolaños y Corrales (2022), entre 1950 y 1970 las políticas agropecuarias del país tenían como énfasis brindar tierras al campesinado y propiciar la producción agropecuaria. Sin embargo, con la reducción del apoyo a los pequeños productores entre 1980 y el 2012, se crearon las condiciones para que se desestimulará la producción de la agricultura para consumo local y, por el contrario, se estimulara la siembra y producción de bienes de exportación. Por otro lado, se propició la importación de bienes agropecuarios más baratos producidos bajo esquemas de subsidios en otros países, como fue el caso del maíz amarillo y el frijol.

Dicho esto, este estudio pretende localizar geo-espacialmente los cantones y puntos calientes de producción en el tiempo entre 1905 y 2014. Estos puntos calientes muestran agrupaciones de cantones con cantidades altas de siembra, cosecha o cantidad de animales, según sea el caso. Adicionalmente, se determina el contexto donde esto se desarrolló para el caso del arroz, frijol, caña de azúcar, ganado vacuno, ganado porcino, banano, piña y café. El objetivo es entender los procesos y fuerzas que han influenciado en cada caso, y el resultado de esto a nivel de área sembrada por cantón. Por otro lado, se pretende sintetizar esto en la identificación de zonas multi-productoras del país (zonas con cantidades altas de las variables mencionadas para todos o casi todos los productos en análisis), este último aporte pretende sentar la base para que se le de un verdadero valor a estas zonas, para que a través de política pública se garantice la seguridad y soberanía alimentaria, y los productores agropecuarios sean revalorizados como personas que han aportado al crecimiento del país y al desarrollo socio-económico local.

Objetivos

Objetivo general

Identificar cantones que conforman zonas calientes de producción y zonas multi-productoras para diferentes productos agropecuarios entre 1905 y 2014.

Objetivos específicos:

- Describir la producción en términos de una variable de producción ya sea hectáreas o animales para el arroz, frijol, café, ganado, cerdos, caña de azúcar y piña a nivel cantonal para el período 1905-2014 en Costa Rica.
- Identificar cantones que formaron zonas calientes y zonas frías productoras para arroz, frijol, café, ganado, cerdos, caña de azúcar y piña para el período 1905-2014 en Costa Rica.
- Describir brevemente el contexto histórico dentro del cual se desarrolla la evolución productora cantonal para el arroz, frijol, café, ganado, cerdos, caña de azúcar y piña a nivel cantonal para el período 1905-2014 en Costa Rica.
- Identificar zonas multi-productoras entre 1905 y 2014.

Metodología

Seguidamente se detallarán los principales aspectos metodológicos del trabajo.

Fuentes de información y construcción de las bases de datos

En el año 2017, el Programa Estado de la Nación (PEN) se dio a la tarea de construir una base de datos a partir de los insumos que el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) tenía sobre los censos agropecuarios que el país había realizado desde 1905. A partir de este resultado, un primer trabajo exploratorio de González (2017) revisa en forma general las tendencias que algunos productos agropecuarios siguieron entre 1905 y 2017.

Los censos agropecuarios consultados fueron:

- **1905:** Departamento Nacional de Estadísticas, República de Costa Rica (Departamento Nacional de Estadística, 1905)
- **1950:** Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Estadística y Censos (Dirección General de Estadística y Censos, 1953).
- **1955:** Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Estadística y Censos (Dirección General de Estadística y Censos, 1955).
- **1963:** Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Estadística y Censos (Dirección General de Estadística y Censos, 1965).
- **1973:** Ministerio de Economía, Industria y Comercio, Dirección General de Estadística y Censos (Dirección General de Estadística y Censos, 1974)
- **1984:** Ministerio de Economía, Industria y Comercio, Dirección General de Estadística y Censos. (Dirección General de Estadística y Censos, 1986)
- **2014:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015)

Después de este primer esfuerzo, surgió la necesidad de registrar estos cambios a nivel cantonal. Por lo que se inició una relación de cooperación entre el PEN y el PRIAS/CENAT, para crear una representación cantonal administrativa desde 1905. Esto debido a que el país no contaba con una, y para poder representar fielmente los cambios agropecuarios cantonales era necesario tomar en cuenta la evolución cantonal en forma paralela. Las capas que se crearon bajo este trabajo de cooperación fueron: 1867, 1883, 1905, 1955, 1963, 1973, 1984, 2017, estas se pueden descargar desde el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) en el nodo del CeNAT (<https://www.snitcr.go.cr/Visor/nodos2>) o descargar directa en wms: https://monitoreo.prias.cenat.ac.cr/geoserver/Cartografia_PRIAS/wms?

Más recientemente, algunos datos de productos como el banano, arroz y caña de azúcar han sido completados con el trabajo que los investigadores Jorge León y Nelson Arroyo del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) de la UCR, del área histórica económica, han venido realizando.

Finalmente, para el caso del café, ganado, cerdos, frijol, arroz y caña se cuenta con datos para toda la serie, 1905 a 2014, en el caso de banano no se cuenta con datos para los censos de 1950

y 1955, y en el caso de la piña solo hay datos cantonales a partir de 1963. Con respecto al arroz y frijol se usó el área cosechada, solamente el dato de 1905 corresponde a área sembrada, y en 1984 para el arroz también, se asume que esta está íntimamente ligada al área cosechada. En el caso de cerdos se usan los datos del censo de 1950, ya que en el de 1955 no se tenían datos a nivel de cantón para este producto.

En resumen, los productos se seleccionaron por tener la serie completa de datos, y por la importancia económica e histórica que han tenido para el país. Solo el caso de la piña y el banano que no tienen la serie completa de datos, se seleccionaron por su impacto en la economía.

Una vez realizado el proceso anterior, fue posible agregar los datos de los censos cantonales a las capas creadas, y cuyo trabajo da como resultado el contenido aquí descrito. Este análisis se pretende ampliar en un futuro cercano con la creación de un Atlas Histórico Cantonal, enfocado en el análisis espacial de algunos indicadores agropecuarios en el tiempo.

Identificación de zonas calientes y zonas frías

El objetivo es el identificar zonas o áreas calientes, estas son áreas que concentran cantones con valores altos de siembra, cosecha o cantidad de animales. En el caso de zonas frías se refiere a concentración de cantones con valores bajos de siembra, cosecha o cantidad de animales, según fuera el caso.

Para identificar dichas zonas, se procedió a usar una herramienta de ArcMap (ESRI, 2021). La meta era identificar posibles clústeres geográficos que evidencien irregularidades y concentración en la distribución espacial de la variable utilizada, tal y como Salinas-Pérez et al. (2012) también aplican. Se desea localizar espacialmente donde es que cantones con altos valores de una variable se agrupan, formando así zonas calientes o *hot spots* (según la literatura angloparlante), y además interesa identificar dónde se agrupan cantones que tienen bajos valores de las variables, formando así zonas frías o *cold spots*.

Para lograr lo anterior, se utilizó una herramienta de identificación de clústeres espaciales a través del uso de la aplicación de *Hot Spot Optimizado* (ESRI, 2021). Esta aplicación usa la estadística *Getis-Ord Gi**, para identificar localmente a los cantones que formarían las zonas. Se identifica *hot* y *cold spots* significativos estadísticamente corregidos por *multiple testing* y dependencia espacial usando *False Discovery Rate* (FDR) como método de corrección, y así eliminar los falsos positivos, y evitar rechazar de manera incorrecta la hipótesis nula de aleatoriedad en los datos.

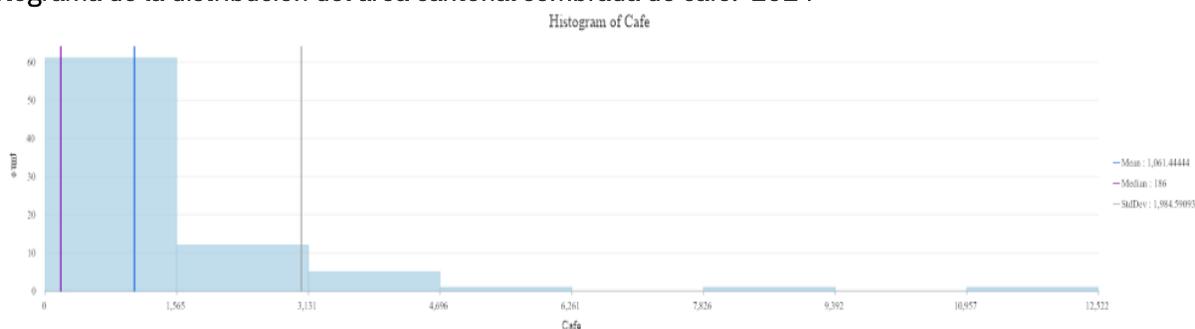
La herramienta primero permite determinar si los datos son suficientes y si tienen una suficiente variabilidad para ser analizados. Esta usa el algoritmo *Average Nearest Neighbor* para agregar y estimar la escala del análisis, al evaluar la distribución de sus distancias. Después se procede a agregar los datos dependiendo de las distancias entre cantones vecinos. Adicionalmente, la herramienta usa el algoritmo *Incremental Spatial Autocorrelation* para determinar la intensidad del *clustering* espacial para cada distancia encontrada, basándose en la estadística *Global Moran* (ESRI, 2021).

Finalmente, se comprueba la hipótesis nula de distribución aleatoria de los datos basándose en la prueba de significancia estadística. Por lo que si la prueba es estadísticamente significativa significa que la distribución de los datos no es aleatoria y que obedecen a un patrón determinado. En este trabajo, se mostrarán en color crema los resultados no significativos (no existe concentración), en color levemente intenso los significativos al 90%, en color medianamente intenso los significativos al 95% y en color más intenso los significativos al 99%.

Por ejemplo, aunque existan zonas que se saben son productoras, como el caso del café en la Zona de los Santos, no necesariamente esta va a ser un *hot spot*, para que lo sea se necesita que además tengan los cantones un área relativamente alta de siembra. Si vemos el siguiente gráfico, la mayoría de los cantones tienen áreas bajas de siembra, y la distribución es bastante homogénea, son pocos los cantones que sobresalen por encima de la media (línea azul). Por lo que es de esperar que sean pocos o ninguno los *hot spots* identificados en este caso. Es importante dejar claro que el *hot* o *cold spot* se identifican siempre respecto al valor de la media de los datos analizados, tomando en cuenta su ubicación espacial a la vez.

Gráfico 1

Histograma de la distribución del área cantonal sembrada de café. 2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Otro aspecto a tomar en cuenta es que cuando el clúster muestra a un solo cantón, el algoritmo lo que realmente está identificando es el *core* o núcleo del clúster. Lo que indica que alguno o algunos de los cantones vecinos podrían ser potencialmente parte del clúster espacial, pero que, estadísticamente no fue significativo el valor para ser mostrado. En este estudio solo se mostrará el *core* del clúster para estos casos, ya que la revisión de que vecinos potencialmente se podrían incorporar al clúster debe ser profundizado mediante una revisión caso a caso, y uno a uno las opciones deben ser evaluadas por su valor. Un ejemplo de esto es el caso del área sembrada de café en Pérez Zeledón en 2014, este es el núcleo del clúster, y se pudiera visualizar un clúster incluyendo al cantón de Dota, esto sería posible si se quisiera llegar a ese detalle. Sin embargo, en nuestro caso nos quedamos con el núcleo del clúster para el caso de cantones que individualmente son un *hot spot*.

Identificando zonas multi-productoras: Análisis Multi Criterio

El Análisis de Decisión Multicriterio obedece a un conjunto de técnicas orientadas al apoyo de procesos de decisión. Este se basa en la ponderación y comparación de variables que pueden influir positiva o negativamente sobre el objetivo (Hermenegildo y Rueda, 2013). En nuestro caso, este análisis pretende identificar áreas que han sido importantes simultáneamente para la producción de varios productos a la vez. Este Análisis Multicriterio de enfoque de zonas productoras se realiza para cada año de la serie para los siguientes productos: caña, arroz, frijoles, café, ganado y cerdos; quienes cuentan con datos en toda la serie, 1905 hasta el 2014. Se dejan por fuera a la piña y el banano, ya que no cuentan con datos para la serie completa, el banano no cuenta con datos cantonales para 1955, y la piña para 1905 y 1955.

Esta herramienta de toma de decisiones tiene la ventaja de que los datos se reclasifican y se asignan a un polígono homogéneo en forma de hexágono para cada año, ver mapa 1. Dado el tamaño de los cantones, la rejilla que forma los hexágonos tendrá un tamaño de 3.000 metros, que es un tamaño que se adapta bien a los bordes de los límites cantonales. Esta rejilla de tipo hexagonal permite una mejor adaptación de líneas y bordes como los que los límites cantonales poseen (Birch et al., 2007).

Para llevar a cabo este modelo, primeramente, se procedió a reclasificar la variable de cada producto por quintiles. Por ejemplo, un cantón en el quintil 1 de café significa que su siembra está en el 20% de los cantones que menos café siembran, y así sucesivamente. Un cantón en el quintil 5 denota que el cantón está en el 20% de los cantones que más café siembran. Tomando esto en cuenta, la reclasificación de la variable se dio de la siguiente forma:

- Quintil 1=1
- Quintil 2=2
- Quintil 3=3
- Quintil 4=4
- Quintil 5=5

Así para cada producto, de tal forma que permite la reponderación de las variables entre 1 y 5. Donde 5 representa a las zonas con mayor valor de siembra, cosecha o cantidad de animales de cada cantón. Por otro lado, el 1 representa a los de menor valor. El valor de esta ponderación se le imputó a cada hexágono. En caso de que dos o más límites cantonales cayeran dentro de un hexágono se procedió a asignarle el valor del que más área tuviera en el hexágono.

El procesamiento de los datos se realizó usando el software de SIG libre denominado QGIS (QGIS Development Team, 2023). Para la ponderación final de las capas en la de hexágonos y su sopesación final se usó el complemento VectorMCD (Multicriteria Decision Aid), con la función GEOWeightedSUM (Massei, 2018). Esta herramienta asume que el objeto geográfico es una única geoalternativa, que cuenta con una serie de atributos o criterios, que para nuestro caso son los valores reclasificados de cada producto agropecuario (Boggia et al., 2018). El algoritmo elabora un índice basado en los criterios brindados en la tabla de atributos de la capa de hexágonos, para nuestro caso.

La herramienta permitiría eventualmente, agregar más peso a algún producto o criterio, sin embargo, el peso para cada producto en nuestro caso fue el mismo, y se toma a cada criterio

como ganancia y no de pérdida, ya que cada producto aportaría a la multi-producción agropecuaria del país. El objetivo final es el de indexar los criterios en uno solo para identificar las áreas que más aportaron a la producción agropecuaria en un año determinado, tomando en cuenta los seis productos arriba mencionados de forma. Si se deseará dar más peso a un producto de mercado interno o de exportación se pudiera realizar el ejercicio en el futuro. El resultado del VectorMCDCA reponderará a cada hexágono con un valor mínimo de **1** y un valor máximo de **6**. Donde 6 se refiere a aquellas áreas que han tenido valores altos de la ponderación (en quintiles más altos) en todos o muchos productos a la vez, y que son aquellas zonas que llamaremos altamente y muy altamente multi-productoras.

Figura 1
Rejilla hexagonal



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

A continuación, se presentarán los resultados de los análisis descritos en la sección metodológica.

Área cosechada de arroz

El arroz, cuyo nombre científico es *Oryza Sativa*, es una planta monocotiledónea que se empezó a cultivar en las regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. En el caso de Costa Rica, los antecedentes indican que el arroz se cultivaba desde 1780, en las zonas de Esparza y el valle del Río Grande de Tárcos, pero fue hasta un siglo después que su consumo comenzó a crecer, hasta convertirse en un producto de consumo importante para la población (León y Arroyo, 2011).

La producción de este grano se centró inicialmente en fincas familiares en el Valle Central, cerca de donde se ubicaban los principales centros de población y consumo (León y Arroyo, 2011). Los datos del censo de 1905 indican que para ese año el área sembrada fue de 1.996 ha, los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 62% del área cultivada, mientras que Alajuela, Mora y Heredia ubicados en el Valle Central concentraron el 43% del área sembrada.

Siguiendo el cuadro 1, al ver la composición de los cinco cantones con mayor área sembrada a lo largo de los diferentes censos agropecuarios, se notan muchas variaciones entre un año censal y otro, sin embargo; llama la atención algunos cantones que perduran durante varios censos como Puntarenas en los censos de 1905, 1955 y 1963 posteriormente desaparece entre los cantones con mayor área sembrada, dando espacio a cantones como Parrita el cual se ha colocado como uno de los cantones con mayor área sembrada en los censos de 1973, 1984 y 2014, mientras que Liberia se convierte en el cantón que se posiciona entre los cinco cantones con mayor área sembrada en más censos 1963, 1973, 1984 y 2014, esto posiblemente por el desarrollo del Distrito de Riego Arenal Tempisque en este cantón que es una especie de seguro de garantía para obtener dos cosechas al año.

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

Cuadro 1
Área cosechada^{a/} de arroz para los cantones top cinco
(hectáreas)

Posición	1905		1955		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha
1	Alajuela	468,96	Nicoya	4.084,35	Liberia	8.332,52	Liberia	7.619,0	Liberia	9.985,0	Liberia	8.623,08
2	Mora	215,26	Puntarenas	3.048,58	Puntarenas	3.883,49	Carrillo	7.126,2	Parrita	6.976,0	Upala	7.123,06
3	Puntarenas	205,30	Aguirre	2.448,93	Aguirre	3.566,54	Osa	6.103,6	Santa Cruz	6.753,0	Bagaces	4.904,6
4	Heredia	178,22	Carrillo	1.294,36	Nicoya	3.446,82	Golfito	5.730,3	Carrillo	6.139,0	Osa	4.067,03
5	Esparta	167,73	Buenos Aires	1.272,69	Grecia	3.346,10	Parrita	5.599,6	Bagaces	5.804,0	Parrita	3.067,35
Total del país		1.996,4		25.325,2		50.477		65.456,2		85.828,0		52.012,4

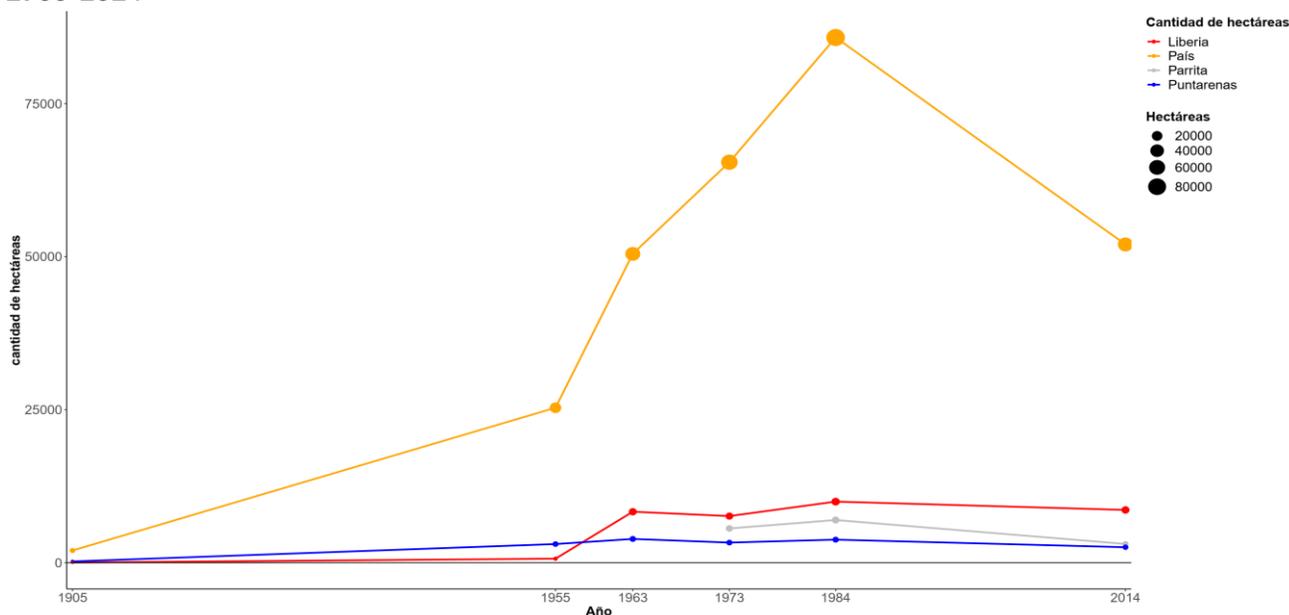
a/Para 1905 y 1984 se refiere a hectáreas sembradas.

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

En el siguiente gráfico se muestra el comportamiento del arroz a nivel nacional, y comparado con tres de los principales cantones productores: Liberia, Parrita y Puntarenas. En el caso de Liberia empezó a ser muy importante a partir de 1955, Puntarenas al inicio hasta 1955, pero se mantuvo estancado hasta el 2014. Por otro lado, en 1973 Parrita aparece como un cantón con una importante área de siembra, pero que entre 1984 y el 2014 tuvo un descenso. En términos generales, el país ve incrementada el área de arroz entre 1905 y 1984, y en forma constante. Sin embargo, hay un importante descenso entre 1984, y el 2014.

Gráfico 2

Comparación del área cosechada de arroz a nivel país y con tres de los principales cantones productores. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

El comportamiento anteriormente descrito en el gráfico 2 obedece a varias razones que explicaremos a continuación. A pesar de que la producción creció, solo tenía la capacidad de suplir un tercio de la demanda, por lo que era necesario recurrir a las importaciones. En las primeras décadas del siglo XX la producción aceleró su crecimiento, logrando para la década de 1920 suplir más de la mitad del consumo total. Para 1920, se comenzaron las siembras en el Pacífico Sur, en la zona de El Pozo (hoy Ciudad Cortés). Sin embargo, con la llegada de la Compañía Bananera, para realizar siembras de banano a gran escala en la zona a partir de 1930 se desestimuló la incipiente producción de arroz (León y Arroyo, 2011).

Con la crisis de los años treinta, se intentó estimular el arroz y otros cultivos. En 1930 se derogó la libre importación de granos como un primer nivel de estímulo para aumentar su producción. En 1932, se realizó un estudio solicitado por el presidente don Ricardo Jiménez, para justificar el establecimiento de la protección al arroz a través de un impuesto a la importación (Sáenz y Merz, 1932). De éste se derivó una ley de protección a los granos aprobada por el Congreso en 1932 (León y Arroyo, 2011). Bajo esta protección se estimularon las siembras a gran escala, incluso algunas bajo riego en Guanacaste, hacia mediados de la década de 1930. En 1934 se

reportó la siembra de 200 ha de arroz bajo riego en la hacienda Tempisque de los hermanos Sobrado, donde se había instalado un moderno molino de arroz de última tecnología estadounidense. La siembra de otras 40 ha de la misma variedad se reportaron en la hacienda El Mojal (León y Arroyo, 2011).

Posteriormente, el arroz mostró un crecimiento constante en el consumo, que tuvo por el lado de la producción nacional una respuesta bastante rápida en las tres primeras décadas del siglo XX, seguidas de un lento pero constante aumento durante las décadas de 1930 y 1940. En todo caso, para finales de los años cuarenta, el arroz estaba entre los cinco primeros cultivos de consumo interno en términos de valor y para 1950 desplazó al maíz y se convirtió en el principal cereal de consumo humano en la dieta de las personas que habitaban el país (León y Arroyo, 2011).

Antes de 1950, el cultivo del arroz se hacía de forma muy rudimentaria, en la cual el agricultor talaba la montaña, quemaba el terreno y posteriormente sembraba. Este proceso se repetía varias veces hasta que los terrenos se agotaban y luego se convertían en pastizales (León y Arroyo, 2011). La mayor parte de la producción provenía de fincas pequeñas para el autoconsumo y con pequeñas excepciones para la venta, ubicadas mayormente en el Valle Central. Sin embargo, con la apertura de la sección norte de la Carretera Interamericana en 1955, varias fincas grandes del Pacífico Norte y Central comenzaron a producir arroz, zonas que en años posteriores fueron tomando mayor importancia en la producción. Para el censo de 1955 el área sembrada de arroz fue de 25.325 ha, lo que representa un aumento de 23.328 ha en 50 años, los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 48% del área total y todos estos cantones se ubicaron fuera del Valle Central, por su parte los cantones de Nicoya, Puntarenas, Aguirre y Carrillo ubicados en el Pacífico Norte y Central del país concentraron el 43% del área sembrada.

El crecimiento económico del país, y el aumento en la población, motivaron al estado a fomentar la producción de granos básicos, para lo cual se impulsaron una serie de acciones como el fomento a la producción nacional, incentivos al uso de maquinaria agrícola, nacionalización de la banca, lo cual permitió una mayor disponibilidad de crédito agrícola, además de precios de sustentación altos y las mejoras y ampliaciones a la infraestructura vial que motivaron la expansión del cultivo en la región Pacífico Norte entre 1950 y 1970. El arroz fue el producto con mayor crecimiento en el área sembrada, volumen de producción y rendimiento (León y Arroyo, 2011; 5). Durante este período al productor arrocero se le garantizaba un buen margen de comercialización, sin embargo, se presentó una disyuntiva política con respecto a la fijación de precios al consumidor y al productor, pues si bien es cierto los rendimientos se incrementaron, los costos de producción continuaron siendo altos, lo cual aumentaba el costo por unidad producida y al garantizar un margen de comercialización al productor, los costos de producción que se utilizaban para estimar el precio de venta al consumidor hacían que este precio se incrementará.

Los datos del censo de 1963 indican que el área sembrada alcanzó las 50.477 ha, lo cual representa un aumento de 25.151 ha en tan solo 8 años, para este año censal los cinco cantones

con mayor área sembrada de arroz concentraron el 45% del área total y solamente el cantón de Grecia se ubicó entre los cinco cantones con mayor área sembrada para ese año con un 7%.

Entre 1965 y 1975 la actividad arrocera tuvo un desarrollo importante motivado por un incremento en la demanda debido al crecimiento de la población y la economía nacional (León y Arroyo, 2011; 5). La actividad arrocera se concentró, presentándose un cambio en la estructura productiva en la cual las fincas pequeñas disminuyeron su importancia en la extensión del área sembrada y su aporte a la producción total, mientras que se dio una importante concentración en fincas grandes y muy grandes (Acuña y Montiel, 1988: 5).

A partir de 1965, con la implementación del Protocolo de Limón, se aceleraron las reformas para aumentar la productividad y fueron las empresas grandes las que lograron implementar de mejor manera los cambios tecnológicos como el uso de semilla mejorada, agroquímicos y maquinaria, lo cual les permitió aumentar los rendimientos. El Protocolo de Limón tenía por objetivo producir excedentes nacionales para abastecer la región centroamericana a través del libre comercio entre los países del área (en el Mercado Común Centroamericano, MCCA).

El aumento en productividad presentado por estas fincas indica que fueron estas las que obtuvieron mayores beneficios de los incentivos estatales (León y Arroyo, 2011; 5) y que este cultivo se extendiera entre 1970 y 1980 al Pacífico Central y Sur (León y Arroyo, 2011; 3). Los datos del censo de 1973 muestran que el área sembrada se incrementó en 14.979 ha en 10 años, lo cual representa un aumento de 30% con respecto a 1963. Los cinco cantones con mayor área sembrada para ese año concentraron el 49% del arroz sembrado en el país, por su parte Liberia y Carrillo en el Pacífico Norte concentraron el 23% del arroz cultivado, mientras que Osa y Golfito en el Pacífico Sur concentraron el 18% del área sembrada.

Entre 1975 y 1985 ante el lento crecimiento del sector industrial y los problemas generados por la crisis económica de 1980, el gobierno impulsó al sector agropecuario como generador de empleo y divisas. Mediante el Programa Nacional de Granos Básicos, se trató de dar respuesta a los problemas de desempleo y mejorar el abastecimiento de alimentos. Los programas de Trato Justo al Agricultor del gobierno de 1978-1982 y de Volvamos a la Tierra entre 1982 y 1986, dieron un fuerte apoyo al sector agropecuario (León y Arroyo, 2011).

El principal incentivo otorgado a los productores fue vía créditos, lo que les permitió aumentar el área sembrada, la producción y los rendimientos por hectárea. Sin embargo, las mejoras en estos indicadores no se acompañaron de mejoras en la rentabilidad de la actividad, pues los altos costos de producción no descendieron y el incremento en los rendimientos fue insuficiente. El aumento en la producción se fundamentó en los apoyos estatales y no en el desarrollo de paquetes tecnológicos que mejoraran la eficiencia y productividad de la actividad arrocera. Durante este período se presentaron variaciones importantes en variables como precios, importaciones, exportaciones y el área sembrada.

Adicionalmente, entre 1980 y 1982, las condiciones climáticas provocaron un déficit, lo que ocasionó que se tomaran medidas para eliminar el faltante y para 1983 se produjo un superávit

de producción; el cual fue exportado a la región centroamericana por el Consejo Nacional de Producción a un precio inferior al de sustentación. Esto generó una serie de pérdidas para el gobierno el cual limitó el apoyo a la actividad y las políticas de precios de estímulo y crédito, fueron sustituidas por una mayor libertad del comercio (León y Arroyo, 2011).

Los datos censales de arroz para 1984 indican que para ese año se sembraron 85.828 ha, la cual se convierte en el máximo histórico para este cultivo. Los cinco cantones con mayor área sembrada para este año concentraron el 42% del área total, lo que demuestra un descenso en la concentración en los cantones con mayor área sembrada con respecto al censo de 1973. Sin embargo, se destaca una concentración de la producción en los cantones de Liberia, Santa Cruz, Carillo y Bagaces, los cuales concentraron el 33% del área sembrada en el país.

Después de 1985 la producción arrocerera sufrió una serie de fluctuaciones por las políticas de ajustes estructural, las cuales eliminaron el apoyo a la producción agrícola y aumentaron la inestabilidad del sector arrocerero en la década de los noventa. En esta década el área sembrada varió entre 63.000 y 39.000 ha y la producción osciló entre 263.000 y 177.000 toneladas de arroz granza. Posteriormente entre los años 2000 y 2003, el sector se contrajo por una reducción en el precio real de venta del saco de arroz granza (justificada por los bajos precios en el mercado internacional), lo cual motivó a que el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC), durante este período no incrementará los precios al productor, desincentivando la siembra (Arroyo y Lücke, 2014).

Entre los años 2007 y 2008 se presentó la Crisis de Alimentos, para mitigar estos efectos el país impulsó el Plan Nacional de Alimentos, el cual fomentaba la producción de granos básicos. En el caso del arroz se fijó como meta cubrir el 80% del consumo con producción nacional. El principal incentivo que utilizó este plan para aumentar la producción local fueron los incrementos en los precios (entre noviembre del 2007 y noviembre del 2008 el precio se incrementó en un 64%, al pasar de ₡14.827 a ₡24.315 por saco de arroz granza), por lo que la meta de producción se logró más por incrementos en el área sembrada que por mejoras en los rendimientos (para el período arrocerero 2010-2011 se sembraron 81.116 ha, esta cifra representa el segundo valor más alto desde 1980). Para mayo del 2008 los precios internacionales del grano empezaron a bajar, mientras que los precios locales no sufrieron cambios, lo cual hizo que se creara una importante brecha entre los precios locales e internacionales, que junto con los ingresos de los contingentes de arroz granza y pilado establecidos en el CAFTA desde el año 2006, así como a la diversificación de los orígenes de las importaciones desde América del Sur, presionaron a que los precios locales se ajustarán a la baja de forma lenta desde diciembre del 2010 hasta junio del 2019. Esto provocó una disminución importante en el número de productores y del área sembrada los siguientes años (Arroyo y Lücke, 2014).

Para el censo del 2014, se reportó un área sembrada de 52.012 ha. Los cinco cantones con mayor área sembrada acumularon el 53% del área total, lo cual muestra un incremento en la concentración del área sembrada con respecto al censo anterior. Para este año a nivel cantonal se destaca la concentración del área sembrada en los cantones de Liberia y Upala, los cuales concentran en conjunto el 30% del área sembrada, mientras que le siguen en importancia Bagaces y Osa con 9 y 8% del área sembrada, respectivamente.

Identificación de *hot spots* en arroz

Después de la explicación anterior, se procede a identificar estadísticamente cuales cantones sobresalieron como zonas calientes en cosecha de arroz (cuadro 2).

Cuadro 2

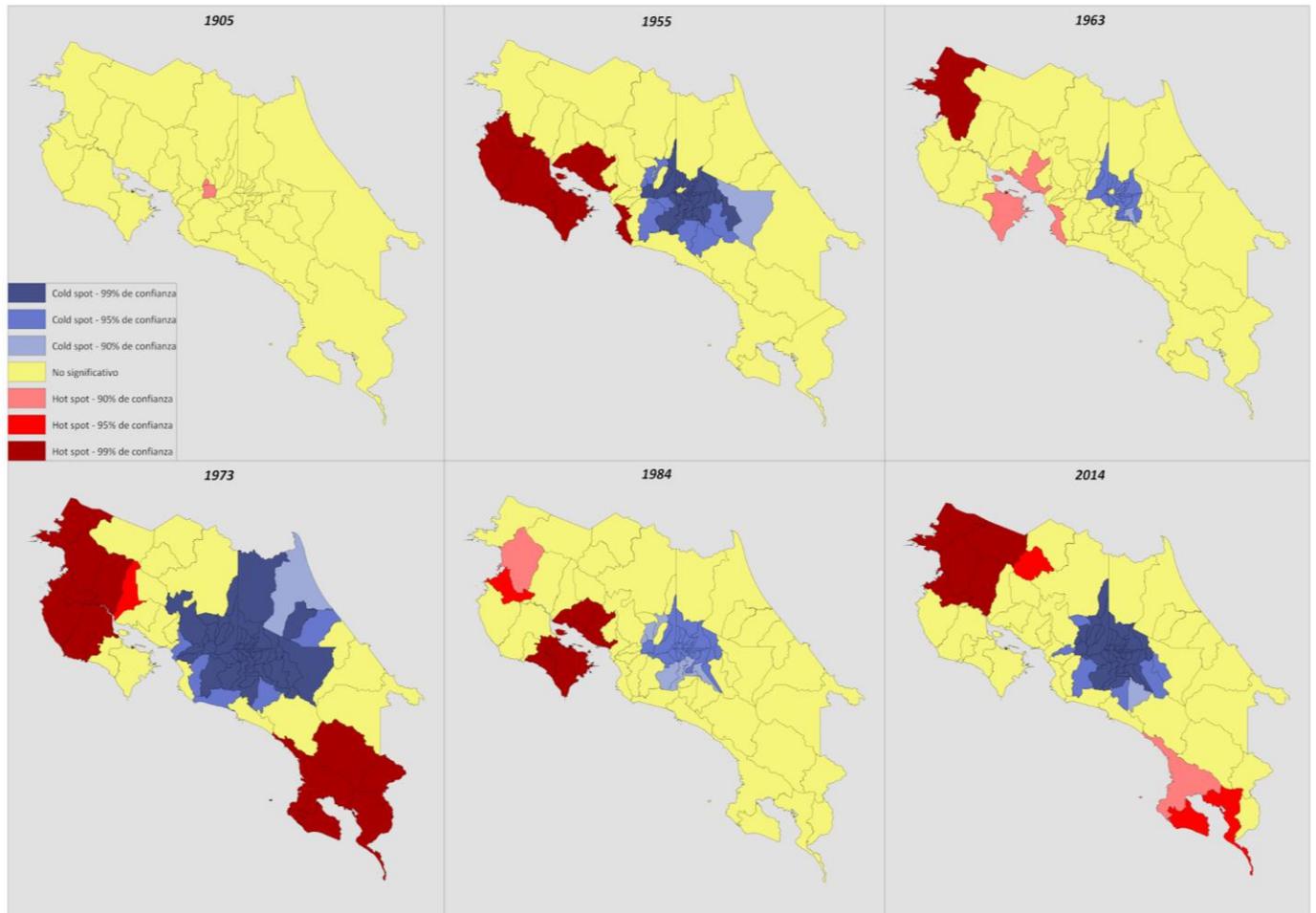
Cantones que componen *hot spots* del área cosechada de arroz

Año	Cantones en <i>Hot spots</i>
1905	Palmares, Atenas
1955	Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Puntarenas, Abangares
1963	Liberia, Puntarenas
1973	La Cruz, Liberia, Bagaces, Carrillo, Cañas, Santa Cruz, Nicoya, Hojancha, Buenos Aires, Osa, Golfito, Coto Brus
1984	Liberia, Carrillo, Abangares, Nandayure, Puntarenas
2014	La Cruz, Upala, Liberia, Carrillo, Bagaces, Guatuso, Osa, Golfito

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Mapas 1

Hot spots de área cosechada de arroz. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Área cosechada de frijol

En el caso de 1905 sólo hay un *hot spot* identificado, este agrupa a los cantones de Palmares y Atenas. Por las razones ya explicadas en la apreciación histórica, para 1955 se mueve el *hot spot* a uno grande que agrupa los cantones de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Puntarenas, Abangares, y que rodean el Golfo de Nicoya. Para 1963 solo Puntarenas quedó en este *hot spot*, y Liberia empieza a formar otro más al norte, por lo que parece haber un reacomodo en la producción de los cantones arroceros. En 1973 se forma un gran *hot spot* al norte, desde La Cruz que incluye a Liberia, Bagaces, Carrillo, Cañas, Santa Cruz, Nicoya y Hojancha. Por otro lado, en el sur se forma otro *hot spot* que incluye los cantones de Buenos Aires, Osa, Golfito y Coto Brus.

Este contexto de producción vuelve a cambiar, y en 1984 solo hay un *hot spot* de mediano con Liberia y Carrillo y otro un poco más grande con Abangares, Nandayure y Puntarenas. Finalmente, en el 2014, hay un resurgimiento en el norte, con un gran *hot spot* que incluye a La Cruz, Upala, Liberia, Carrillo, Bagaces y Guatuso. Un segundo *hot spot* aparece nuevamente en Osa y Golfito.

Es importante mencionar que desde 1955 el centro del país se tornó un *cold spot* que fue creciendo con el tiempo. En resumen, los *hot spots* históricos de arroz se ubicaron entre los cantones de la provincia de Guanacaste, y que más recientemente se expandieron a la zona norte. Además, desde 1973 empiezan a surgir *hot spots* en el Pacífico Sur.

De acuerdo con León y Arroyo (2017) el cultivo del frijol históricamente ha estado asociado a la agricultura familiar y de autoconsumo, con una considerable participación de pequeños productores, su práctica tradicionalmente no ha estado asociada al uso de tecnologías mejoradas, sin embargo, algunos sí han llegado a mecanizar su producción. Estas características han moldeado la actividad frijolera históricamente.

El cuadro 3 muestra datos cantonales de cosecha de hectáreas de frijol en el país para los censos agropecuarios entre 1905 y 2014. El único cantón en estar presente entre los 5 con más área cosechada, en 5 de los censos, es el cantón de Pérez Zeledón. Es en 1955 cuando se empieza a desconcentrar la producción de frijol del centro del país hacia la periferia. Así es que aparecen nuevos cantones con importancia en su producción como lo son Puntarenas, y posteriormente Buenos Aires en 1973. En 1963 se incorporan a los 5 cantones más importantes varios de Guanacaste como Tilarán, Nicoya, y Santa Cruz en 1973. En 1984 y 2014 los cantones de la zona norte Upala y Los Chiles ganan importancia.

Tal y como lo muestra el gráfico 3, el área cosechada de frijol tuvo un comportamiento ascendente desde 1905 hasta 1963. En este periodo pasó de 7.783,6 hectáreas cosechadas a 45.901,7 hectáreas. Lo que representa un aumento del 490% en el área cosechada. Para 1973 este decae un 42%, y llega a 26.677,8 hectáreas. En 1984 vuelve a aumentar el área cosechada y llega a 40.671,7 y para el 2014 vuelve a caer, esta vez significativamente en un 56%, y se llega a un área cosechada de 17.783,6 hectáreas.

Si observamos el comportamiento de Pérez Zeledón, entre 1955 y el 2014, este sigue un patrón similar a la tendencia nacional. Siendo este cantón históricamente importante en la producción frijolera, su comportamiento explica en parte donde se ha ubicado los cambios de aumento y decrecimiento del área cosechada de frijol en la historia del país, aspecto que se detalla en el apartado de zonas calientes.

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

Cuadro 3

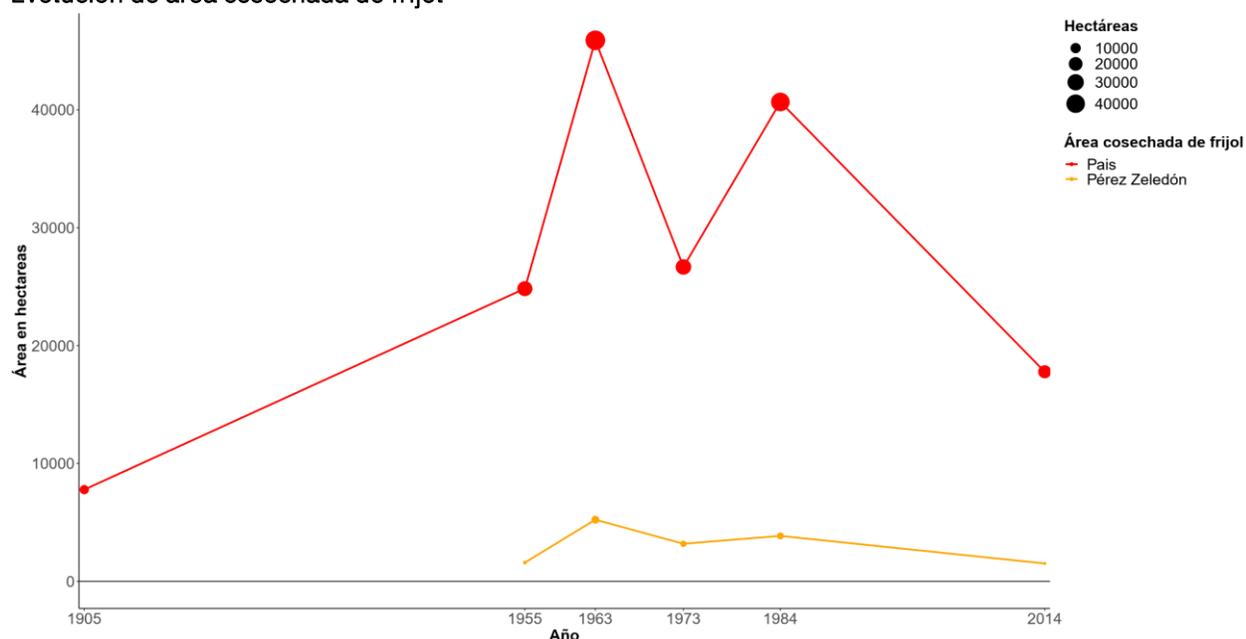
Área cosechada en hectáreas (ha) de frijol para los cantones top cinco

Posición	1905 ^{a/}		1955		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha
1	San Ramón	1.214,68	Nicoya	2213,40	Pérez Zeledón	5232,08	Pérez Zeledón	3187,8	Buenos Aires	6092,5	Buenos Aires	2979,04
2	Mora	1.009,21	Puriscal	2051,26	Puntarenas	4266,83	Buenos Aires	2454,8	Upala	5551,8	Los Chiles	2580,33
3	Alajuela	914,16	Puntarenas	1969,49	Grecia	3971,27	Upala	2273,3	Pérez Zeledón	3857,8	Upala	2248,18
4	Aserrí	624,99	Pérez Zeledón	1587,89	Nicoya	3860,49	Nicoya	2126,9	Osa	1812,6	La Cruz	1640,08
5	Atenas	513,51	Acosta	1340,48	Tilarán	3446,75	Santa Cruz	1754	Golfito	1778,4	Pérez Zeledón	1515,99
Total del país		7783,6		24837,4		45901,7		26677,8		40671,7		17783,6

a/ Para 1905 se refiere a hectáreas sembradas.

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Gráfico 3
Evolución de área cosechada de frijol



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Para comprender los cambios de área cosechada, es preciso ver el caso de los granos básicos en general. Según Villalobos (2017), algunos cantones redujeron el área dedicada a cultivar frijol y arroz debido al proceso de colonización del Valle Central y cambio a uso por café. Este proceso fue notorio en aquellos cantones al sur del Valle Central y la región del Pacífico Central, esto entre 1927 y 1950. La expansión hacia la costa pacífica y Guanacaste de los granos básicos tuvo un aumento en la producción debido a características agroecológicas (Villalobos, 2017). Este comportamiento ayuda a entender el aumento del área cosechada de frijol entre 1905 y 1955.

Entre 1905 y 1928 el Valle Central concentraba buena parte del área del cultivo del frijol, en 1905 poseía el 93% del área cultivo, y para 1928 el 83% (Villalobos, 2017). Sin embargo, el peso del cultivo del frijol variaba entre los cantones. De acuerdo con Villalobos (2017) los cantones que se llegaron a destacar por el cultivo entre 1904 y 1914 están Atenas, Puriscal, Mora, Cartago, San Mateo, Santa Ana, San Ramón, Alajuela, Cañas, Escazú y Aserrí. Lo que coincide con los datos del censo agropecuario de 1905 donde San Ramón, Mora, Atenas, Alajuela y Aserrí eran los 5 cantones donde más frijol se cosechaba.

Según León y Arroyo (2017) las posibles causas en la caída del área producida entre 1984 y el 2014, se deben a razones de política agropecuaria y económica. Entre mediados de los 70s a mediados de los 80s se dieron políticas de apoyo e incentivos agropecuarios de producción interna, además se promovió el uso de semilla mejorada, sin embargo, no tuvo una gran difusión entre los productores y junto a otras razones la productividad no llegó a aumentar considerablemente.

Estas políticas de incentivo agropecuario dieron un giro, y en 1985 las políticas de ajuste estructural impactaron negativamente en los subsidios al agro (León y Arroyo, 2017). Se da una

eliminación paulatina de los apoyos a la producción interna, creando un redireccionamiento hacia una diversificación de la producción que se dirigía a los mercados externos. Esto termina reduciendo la cantidad de productores y el área sembrada de frijol en el país de acuerdo con los datos del censo agropecuario de 1984.

León y Arroyo (2017) analizando la distribución del área sembrada cantonal identifican que en 1973 resaltan Pérez Zeledón (11%), Buenos Aires (9%) y Upala (8%). Para 1984, esos cantones cambiaron su participación porcentual del total del área sembrada en el país: Pérez Zeledón (9%), Buenos Aires (14%) y Upala (13); de esta manera entre 1973 y 1984 Pérez Zeledón disminuyó en un 2%, Buenos Aires aumentó en 5% y Upala también aumentó en 5% (León y Arroyo, 2017). Comparando ahora con el censo agropecuario del 2014 Buenos Aires es el cantón con mayor área sembrada con 17% del área total, Los Chiles es el segundo cantón con mayor área sembrada con 13%, y Upala pasa al tercer puesto con 12% (León y Arroyo, 2017). Esta descripción brindada por León y Arroyo (2017), coincide plenamente con el comportamiento de los datos usados en este trabajo.

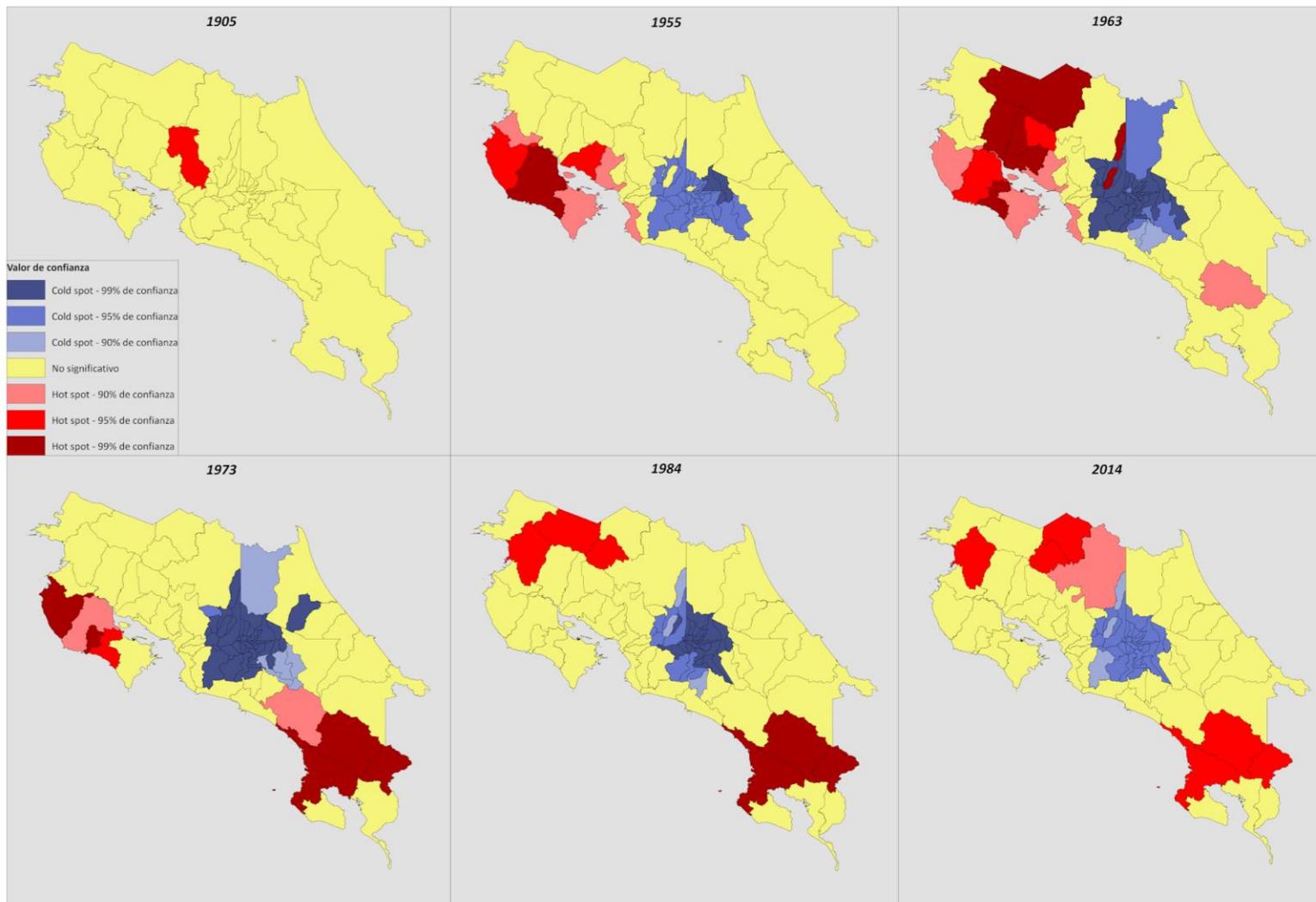
En resumen, Buenos Aires aumentó su importancia porcentual del total del área sembrada en 3% entre 1984 y el 2014, y Upala disminuyó en 1%. Por otro lado, Pérez Zeledón cayó a un quinto puesto de importancia en el 2014, después de haber sido el principal cantón en 1973 en área sembrada de frijol (León y Arroyo, 2017). De acuerdo con León y Arroyo (2017), debido a esta caída sostenida del área sembrada a nivel nacional, y lo estable de la demanda ha sido necesaria la importación de una parte importante del frijol que se consume en el país, esto especialmente después de 1996.

Frijol *hot y cold spots*

Para el caso de frijol se cuenta con la identificación de puntos calientes o *hot spots* para toda la serie de tiempo: 1905, 1955, 1963, 1973, 1984, 2014.

Mapas 2

Hot spots de área cosechada de frijol. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Cuadro 4
Cantones que componen *hot spots* del área cosechada de frijol

Año	Hot spots
1905	San Ramón
1955	Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Abangares, Puntarenas
1963	Buenos Aires, Puntarenas, Abangares, Nicoya, Nandayure, Santa Cruz, Cañas, Bagaces, Tilarán, Grecia
1973	Santa Cruz, Nicoya, Hojancha, Nandayure, Pérez Zeledón, Osa, Buenos Aires, Coto Brus
1984	Liberia, Guatuso, Upala, Osa, Buenos Aires, Coto Brus
2014	Liberia, Los Chiles, Guatuso, San Carlos, Osa, Coto Brus, Buenos Aires

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

En 1905 el cantón de San Ramón era el único que podía formar parte de un *hotspot* productivo para el cultivo del frijol. Correspondiendo a la reseña histórica de arriba, este movimiento productivo se dirigió hacia el Pacífico Norte, tal y como se muestra en el mapa adjunto. En 1955 alrededor de la Península de Nicoya se forma un gran *hot spot* o zona caliente de producción que incluye a los lugares con alta cosecha de frijol: Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Abangares, Puntarenas. El crecimiento de la población y los cambios productivos señalados crean en el centro del país un gran *cold spot*, o área de concentración de cantones con baja producción de frijol, esta zona de baja producción frijolera se mantendrá, con ligeros cambios en el tiempo, hasta el 2014.

En 1963 se forma un gran *hot spot* que comprende los cantones que formaban la zona caliente de alta cosecha en 1955: Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Abangares, Puntarenas; y adicionalmente Nandayure, Cañas, Bagaces, Tilarán, que crean un puente con el norte del país hasta llegar al cantón de Grecia. Además, el cantón de Buenos Aires surge en el sur como el inicio de una nueva zona de alta cosecha frijolera.

En 1973 se da una transición de *hot spots*, ahora en el sur se crea una gran zona caliente con los cantones de Pérez Zeledón, Osa, Buenos Aires, Coto Brus. Mientras tanto, en el Pacífico Norte solo quedan los cantones de Santa Cruz, Nicoya, Hojancha, Nandayure.

En 1984 se da una consolidación del gran *hot spot* del sur con los cantones de Osa, Buenos Aires, Coto Brus, y que se mantiene hasta el 2014. Por otro lado, la zona caliente de la Península de Nicoya desaparece, y se posicionan Liberia, Guatuso, Upala como un nuevo *hot spot* en 1984. Este último se posiciona y se modifica en 2014, donde sale Upala, pero se incorporan Los Chiles, Guatuso y San Carlos.

En resumen, los *hot spots* de frijol se ubicaron en el tiempo a lo largo de la Península de Nicoya, Puntarenas, y que luego fueron migrando a la Zona Norte. Desde que en 1963 aparece Pérez Zeledón como un gran cosechador, el Pacífico Sur se posiciona como un lugar donde se concentran cantones como grandes productores de frijol.

Área sembrada de café

El café tiene una larga historia en la economía de Costa Rica, y es probablemente uno de los cultivos más estudiados. Este trabajo revisará primero a nivel cantonal cuáles han sido los cinco cantones más importantes, el contexto histórico en donde se desarrolla la siembra del café. El aporte final será identificar cantones que crean zonas calientes y zonas frías de siembra, y su evolución entre 1905 y 2014. Este último aporte brindará una visión nueva con una base estadística sobre la identificación de zonas calientes cafetaleras que concentran las mayores áreas sembradas.

La producción cafetalera para 1905 se concentraba en el centro del país, donde sobresalían San José, Heredia, Alajuela, Santo Domingo y Cartago. Para 1963 parte del área sembrada se traslada hacia cantones aledaños al centro del país, como el caso de Naranjo, Turrialba y Pérez Zeledón. A partir de 1973, Pérez Zeledón se convierte y mantiene hasta el 2014 como el cantón con más área sembrada de café. Desde 1973 Coto Brus también se convierte en un cantón de los 5 con más área sembrada. En el 2014 San Ramón se une a Naranjo en Occidente y Tarrazú en la Zona de los Santos aparece ya entre los cinco cantones con más café sembrado, (cuadro 5).

El área sembrada de café en el país tuvo un aumento del 63% entre 1905 y 1955, esta tendencia se mantuvo y entre 1955 y 1963 aumentó un 67%. Sin embargo, la tasa de crecimiento se desacelera, siempre crece en un 3% entre 1963 y 1973, pero a un ritmo más lento. Entre 1973 y 1984 siempre se registra un crecimiento, ahora del 7%. Finalmente, entre 1984 y el 2014 el área sembrada decrece en un 7%, tal y como lo muestra la gráfica 4.

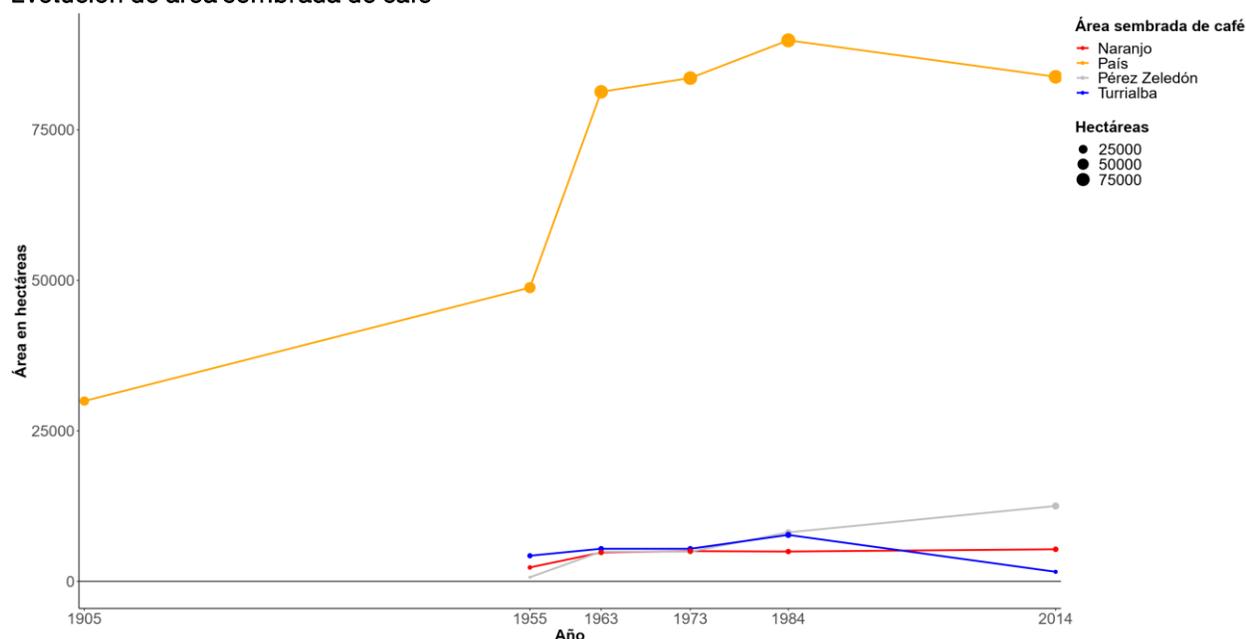
Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

Cuadro 5
Área sembrada de café para los cantones top cinco
(hectáreas)

Posición	1905		1955		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha
1	San José	6056	Turrialba	4255	Alajuela	5517	Pérez Zeledón	8719	Pérez Zeledón	8134	Pérez Zeledón	12522
2	Heredia	2987	Aserrí	3237	Turrialba	5418	Alajuela	5646	Turrialba	7715	Coto Brus	8255
3	Alajuela	2337	Desamparados	2716	Pérez Zeledón	4923	Turrialba	5495	Alajuela	6481	Naranjo	5327
4	Santo Domingo	2091	Naranjo	2313	Naranjo	4792	Naranjo	5016	Coto Brus	5980	San Ramón	4629
5	Cartago	1872	San José	2271	Desamparados	3257	Coto Brus	4001	Naranjo	4954	Tarrazú	4223
Total del país		29959		48803		81336		83615		89884		85829

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Gráfico 4
Evolución de área sembrada de café



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Fueron muchas las situaciones históricas que han causado el comportamiento explicado anteriormente y que se refleja en el cuadro arriba expuesto. Cantones como Naranjo y Pérez Zeledón se han mantenido entre los cinco más importantes para la siembra de café desde 1955. El caso de Pérez Zeledón muestra un comportamiento en constante crecimiento, aún entre 1984 y el 2014. Mientras que Naranjo desde 1973 se ha mantenido en un mismo nivel de siembra. Por otro lado, existen cantones como Turrialba que más bien disminuyeron su área sembrada entre 1984 y 2014.

Para entender el contexto histórico dentro del cual se desenvuelve el cultivo del café se hace una revisión de los hechos que más marcaron la siembra y cosecha de este producto. De acuerdo con Villalobos (2017), en Costa Rica la actividad cafetalera de exportación inició en el primer cuarto del siglo XIX. Esta autora detalla que el café se fue expandiendo y desplazando a otros productos como granos básicos desde 1820. Esta expansión inicialmente se dio en los alrededores de San José, en áreas como Heredia, Alajuela y Cartago (Jiménez, 2016; Villalobos, 2017). Según Villalobos (2017), ya para inicios del siglo XX el café dominaba las provincias mencionadas. Por ejemplo, solo en Heredia los cantones de Santo Domingo, Central dedicaban el 60% de sus tierras al cultivo del café. En San José sobresalían el cantón Central, Alajuelita, Desamparados y Goicoechea (Jiménez, 2016; Villalobos, 2017). En Cartago sobresalían los cantones de la Unión y Turrialba. En el caso de Alajuela, el cantón de Palmarese dedicaba hasta el 40% de sus tierras al cultivo, y el cantón central el 30%. Estos cantones en promedio representaban el 50% de las tierras dedicadas al café para inicios del siglo XX (Villalobos, 2017).

Entre 1904 y 1914 San José dedicaba alrededor de 6.500 hectáreas de tierras al cultivo del café, seguida por Heredia, Alajuela y Cartago, cuyos promedios rondaban entre las 2.300 y 1.300 hectáreas. Según Villalobos (2017) uno de los elementos que ayudó a la expansión del café hacia Cartago fue la construcción del ferrocarril al Atlántico. La expansión del café en el país se acentuó para 1920 con el aumento de los precios internacionales, lo que causó también una sustitución de tierra dedicada al maíz. Además, según Jiménez (2016), ya desde 1870 se había iniciado, incipientemente, el cultivo del café en lo que se conocerá como Turrialba.

Jiménez (2016) atribuye parte de la rápida expansión de las plantaciones de café a la alta financiación que los productores tenían a través del comerciante-exportador, y del beneficiador-exportador que brindaban adelantos sobre futuras entregas. Siguiendo a Jiménez (2016), existieron políticas agrarias que impulsaron la expansión cafetalera, por ejemplo, el Decreto Ejecutivo 38 del 7 de setiembre de 1831 otorgaba propiedad a los terrenos baldíos por un período de cinco años si se cultivaba café.

Otro factor institucional adicional, fue la creación de instituciones que apoyaban a la producción de café: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Industria y Comercio, Sistema Bancario Nacional, Oficina del Café, Federación de Cooperativas de Cafetaleros, Cámaras de Agricultura y Cafetaleros entre otras. Además, en 1926 se creó la Escuela Nacional de Agricultura, y en 1928 el Centro Nacional de Agricultura que inició una etapa de tecnificación (Pérez, 1977).

En 1929 la expansión del café en Costa Rica se vio frenado nuevamente por una crisis en los mercados internacionales, en este caso los precios cayeron por la Gran Depresión Mundial, los precios FOB cayeron de \$27,57 (1927-1928) a \$12,41 (1931-1932) (Jiménez, 2016). Esta crisis se vería ampliada debido a la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), así los precios internacionales se mantendrían bajos. Por lo que si se compara el censo agropecuario de 1905 (29.731 hectáreas) y el de 1950 (48.808 hectáreas), existe un aumento moderado en el área cultivada (Jiménez, 2016). El aumento fue más evidente en cantones como Desamparados, Aserri y Tarrazú; y en la provincia de Alajuela en cantones como Naranjo y Palmares. En la provincia de Cartago el aumento fue aún más significativo gracias a cantones como Paraíso, La Unión, Turrialba y Jiménez. De acuerdo con Jiménez (2016), para 1950 Turrialba ya era el mayor productor de café del país.

Después de la segunda guerra mundial los precios internacionales del café se volvieron a recuperar, ante esto el Gobierno de Costa Rica estableció en 1953 el Plan Nacional Cafetalero. Este plan pretendía dar asistencia técnica a los productores y poner a su disposición créditos blandos para invertir en sus predios agrícolas (Jiménez, 2016). Lo anterior, entre otros factores, llevaron al surgimiento de nuevas zonas productoras como el cantón Central de Alajuela, San Ramón, Coto Brus, Pérez Zeledón y Tilarán, además de algunas partes bajas como Turrialba y San Carlos.

Ya desde 1950, se reporta un proceso de selección de cafetales con mejores condiciones, debido a que la variación cíclica de los precios internacionales fue eliminando las áreas productoras que tenían condiciones de clima, suelo, población y vías de comunicación desfavorables. Lo que reforzaba una concentración de la actividad en la meseta central, occidental y oriental (Turrialba)

(Pérez, 1977). Sin embargo, en 1950 paralelamente se inició un proceso de ampliación de las áreas sembradas hacia nuevos cantones, impulsado por pequeños incrementos en los precios, algunas nuevas zonas fueron San Carlos, San Isidro del General, Sarapiquí y la frontera sur (Pérez, 1977). En 1962, se da inicio al Programa Cooperativo del Ministerio de Agricultura y Ganadería con la Oficina del Café, con la cual se pretendía destinar fondos a la investigación agrícola enfocada en café, con esto se esperaba mejorar la productividad, entre otros factores (Pérez, 1977). Este programa se vio además reforzado con la Ley N° 2762 que regulaba el régimen de relaciones entre productores, beneficiarios y exportadores de café. Esta ley, además, viene a reglamentar el rol del ICAFE ya fundada desde 1933.

De acuerdo con Jiménez (2016), entre 1963 y 1989 existió una estabilidad en el mercado internacional reforzada por convenios internacionales, lo que permitió que la actividad se expandiera. En 1989 se da un nuevo punto de inflexión, se suspenden las cuotas de exportación por el Convenio Internacional del Café, y a la vez, Vietnam incursiona en el mercado con un aumento considerable en la producción, lo que causó una nueva caída en los precios internacionales (Jiménez, 2016). Esta crisis llevó a una reasignación de áreas productoras, que priorizaban la calidad, y termina con una reducción en la producción nacional. Lo anterior fue evidente para las cosechas 2001-2002 (Jiménez, 2016). Las áreas que dejaron de producir café pasaron a producir piña, caña de azúcar y plantas ornamentales, principalmente para la exportación. En términos finales, entre 1991-1992 y el 2010-2011 la productividad se redujo de 1.579 kg a 950 kg (Jiménez, 2016).

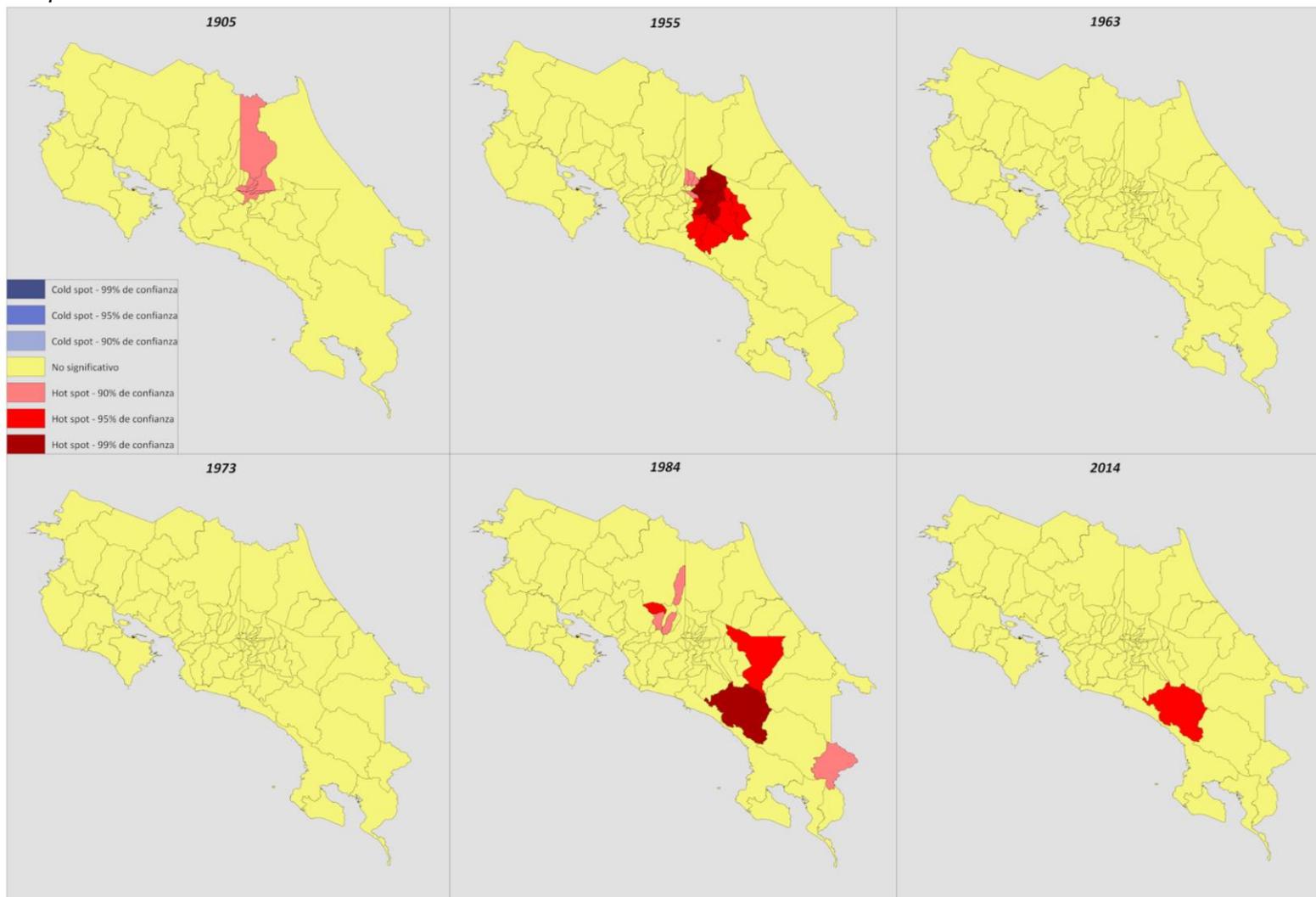
A consecuencia de la crisis de 1989, se plantearon temas de zonificación cafetalera, que en términos generales pretendía que el ICAFE pudiera tener un control de las características del café costarricense que se van a comercializar en los mercados internacionales (Jiménez, 2016). Por ejemplo, se identifican áreas marginales para la producción de café, como las áreas al noreste de la Cordillera Volcánica Central en los valles de los ríos San Carlos y Sarapiquí. Estas zonas se consideran marginales ya que tienen baja altitud, fuerte precipitación y falta de una estación seca marcada (Jiménez, 2016). De aquí además parte la necesidad de explotar mercados diferenciados como el europeo, donde el consumidor está dispuesto a pagar más por un producto de alta calidad. Así en el año 2000 la Ley N° 7978 del 6 de enero, Ley de Marcas y Otros Signos Distintivos, permite registrar productos según su denominación de origen y así distinguir el café de calidad (Jiménez, 2016).

Jiménez (2016) estima que entre 2005 y 2006 se da por primera vez una reducción del área plantada de café, atribuyéndole dicho comportamiento a la caída de los precios internacionales del período 1999-2004, y que causó que se sustituyera el café por otros cultivos en áreas marginales de café, ya señalado con anterioridad.

Café *hot y cold spots*

Mapas 3

Hot spots de área sembrada de café. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Cuadro 6
Cantones que componen *hot spots* del área sembrada de café

Año	Hot spots
1905	Heredia, San José, San Rafael, Santo Domingo, Goicoechea
1955	Santa Bárbara, Barva, San Rafael, Oreamuno, Coronado, San Isidro, Moravia, Santo Domingo, Tibás, Goicoechea, Montes de Oca, Curridabat, La Unión, Cartago, Desamparados, El Guarco, San José, Paraíso, Tarrazú, Dota, Alvarado, Jiménez.
1984	Grecia, Alfaro Ruiz, Naranjo, Turrialba, Pérez Zeledón, Coto Brus
2014	Pérez Zeledón

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Para el caso del café, en 1905 existía una zona caliente productora o *hot spot*, que comprendía a los cantones de Heredia, San José, San Rafael, Santo Domingo, Goicoechea. Sin embargo, por las razones históricas ya mencionadas de desplazamiento y sustitución de tierras se traslada el *hot spot* de cantones con alta área sembrada hacia Santa Bárbara, Barva, San Rafael, Oreamuno, Coronado, San Isidro, Moravia, Santo Domingo, Tibás, Goicoechea, Montes de Oca, Curridabat, La Unión, Cartago, Desamparados, El Guarco, San José, Paraíso, Tarrazú, Dota, Alvarado y Jiménez. Este *hot spot* es el más grande *hot spot* cafetalero que conoció el país, contiene cantones del centro del país, Cartago y la Zona de los Santos.

En 1963 y 1973 no se identificaron conglomerados de cantones con grandes áreas sembradas y que fueron estadísticamente significativas. Lo que nos dice que existe un proceso de homogeneización de las áreas sembradas en los cantones durante ese período. Los cambios en los mercados internacionales y las nuevas estrategias del gobierno enunciadas en la parte histórica influyeron en estos procesos.

Con esto, en 1984, se observan dos pequeños *hot spots*, uno en la zona de occidente con Grecia, Alfaro Ruiz, Naranjo. Un segundo que incluye a Turrialba, Pérez Zeledón, y a Coto Brus. Después de la nueva crisis de mercados de los años 90s, se da un reacomodo productivo del café, lo que se observa en los datos del 2014. En ese año solo Pérez Zeledón se posiciona con grandes extensiones sembradas, muy por encima de otros cantones, que producen en cantidades importantes y con café de alta calidad. Existe una alta concentración de cantones con áreas por debajo de las 1.500 hectáreas sembradas.

En resumen, los *hot spots* de café se fueron dando hacia la Zona de los Santos desde las partes altas de Heredia y Cartago. Sin embargo, aunque la producción crecía, no se daba una aglomeración de cantones con grandes áreas de siembra en 1963 y 1973. Es hasta 1984 que resurgen varios *hot spots* en occidente y hacia el sur.

Área sembrada de banano

La historia del cultivo de banano en Costa Rica se remonta al siglo XIX, cuando se introdujo por primera vez esta planta en el país, proveniente de Islas Caimán (Sibaja, 1979); sin embargo, fue a principios del siglo XX cuando comenzó a florecer como industria y a tener un impacto significativo en la economía nacional.

Durante este período, la *United Fruit Company* (UFCO), una compañía estadounidense dedicada a la producción y comercialización del banano manejada por Minor Keith, estableció operaciones en Costa Rica. La UFCO adquirió vastas extensiones de tierra en la costa atlántica del país y estableció plantaciones de banano a gran escala. Así, esta empresa fue fundamental en el desarrollo del cultivo de banano en Costa Rica, ya que introdujo técnicas modernas de producción, mejoró la infraestructura y estableció relaciones comerciales con mercados internacionales (Sibaja, 1979). La expansión bananera se gestó con fuerza hasta 1916, en ese entonces, muchos productores privados se establecieron le vendían fruta a la compañía (Pérez, 2010).

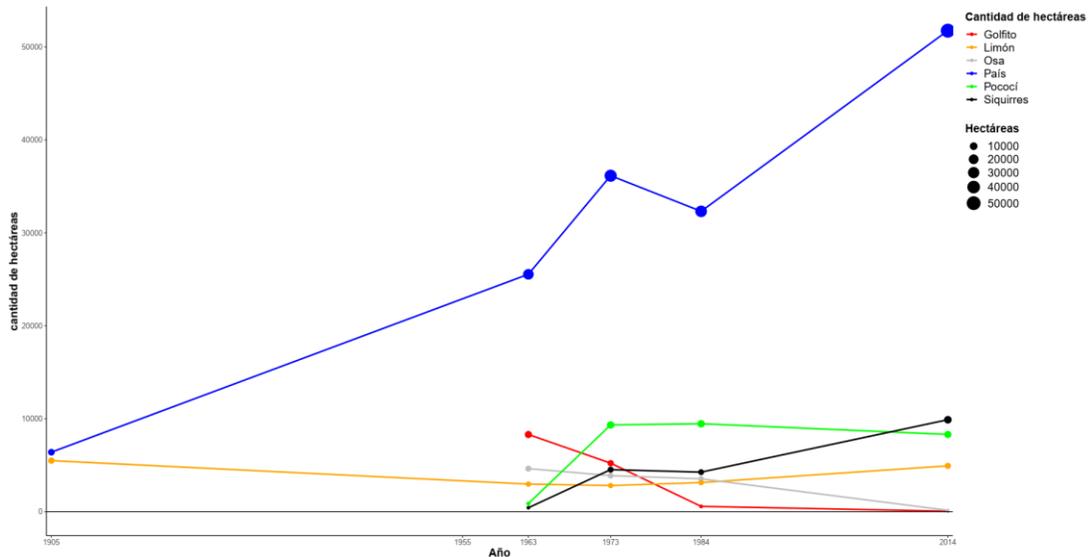
La producción de banano en Costa Rica se convirtió rápidamente en una importante fuente de empleo y generó beneficios económicos significativos para una serie de compañías bananeras, que construyeron ferrocarriles, carreteras y puertos en la costa atlántica para facilitar el transporte de los racimos de banano hacia los barcos que los llevarían a los mercados extranjeros (Vargas et al, 2017).

Sin embargo, esta “era dorada” del cultivo de banano en Costa Rica también estuvo marcada por tensiones y conflictos sociales. Los trabajadores agrícolas, en su mayoría inmigrantes de países vecinos, enfrentaron duras condiciones laborales y bajos salarios. La UFCO ejerció un gran control sobre la industria bananera y tuvo una influencia y control muy significativo en la política y la economía del país (Bolívar, 2013). Sin embargo, una de las mayores dificultades que enfrentaría la producción bananera fue el “mal de Panamá” que apareció a comienzos del siglo XX. Este fitopatógeno atacaba las raíces de la planta, en e momento no se había encontrado una manera efectiva de controlarla, por lo que se abandonaban las plantaciones enfermas (Pérez, 2010). En principio parte de la producción se traslado hacia otros países, como Honduras. En la década de los 1930 apareció un hongo conocido como “sigatoka”, este atacaba las hojas de la planta, sin embargo, para ese entonces esta enfermedad fue tratada con sulfato de cobre. Para 1940, la *United Fruit Company* abandona por completo las plantaciones del Caribe, y se traslada enteramente al Pacífico sur (Pérez, 2010).

El gráfico 5 muestra cómo se fue moviendo la producción bananera en el país, a través de los cantones que fueron o han sido claves en su siembra. En términos generales, el área sembrada con banano tuvo un aumento importante, entre 1905 y 1963 aumentó un 299%, entre 1963 y 1973 se incrementó en un 41,5%, entre 1973 y 1984 el área sembrada se reduce en un 10,6%, pero esta vuelve a crecer en 60% entre 1984 y 2014. En este período, Limón inició como el más importante, pero fue relevado por los cantones del sur del país como Osa y Golfito a partir de 1963. En 1973 se vuelve a dar un giro y el área sembrada en el sur empieza a decaer, y por el otro lado, el área sembrada en el caribe empieza a aumentar, nuevamente Limón vuelve a retomar importancia, aparecen Siquirres y Pococí como nuevos cantones productores. Entre

1984 y el 2014 Siquirres ya sobrepasa a Pococí. Pococí en 1984 sembraba el 29,3% del área dedicada a banano del país, mientras que Siquirres el 13%, para el 2014, Siquirres ya sembraba el 19% del área de este cultivo y Pococí el 16%. En el 2014 Matina era el cantón con más área sembrada de banano, el 21% de este se sembraba ahí.

Gráfico 5
Evolución de área sembrada de banano



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

Cuadro 7
Área sembrada de banano para los cantones top cinco
(hectáreas)

Posición	1905		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha
1	Limón	5492,47	Golfito	8302,95	Pococí	9332,80	Pococí	9461,00	Matina	10931,70
2	Heredia	420,74	Osa	4632,98	Golfito	5221,10	Siquirres	4254,00	Siquirres	9893,72
3	Naranjo	150,61	Limón	2966,04	Siquirres	4524,10	Osa	3534,00	Pococí	8309,85
4	Atenas	74,08	San Carlos	2212,98	Osa	3877,20	Guácimo	3246,00	Sarapiquí	5374,38
5	Turrialba	41,93	Grecia	1477,89	Sarapiquí	3359,20	Limón	3131,00	Limón	4929,48
Total del país		6401,91		25543,7		36151,8		32319		51758,1

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Si vemos los datos de área sembrada de banano, en 1905 la siembra estaba concentrada en Limón con el 85,8% del área total del país, ver cuadro adjunto. En otros cantones se sembraba, como en Heredia y Naranjo, pero el área sembrada no sobrepasaba las 500 hectáreas en cada uno de esos cantones. A medida que aumentaba la demanda, la UFCO vio la necesidad de expandirse a las regiones del suroeste de Costa Rica en 1937 (actuales cantones de Osa, Golfito y Corredores). Esta era un área de mínima ocupación humana y se consideraba un desierto primitivo (Guevara, 2021).

En la década de 1950, Costa Rica comenzó a tomar medidas para nacionalizar su industria bananera y reducir la influencia de las compañías extranjeras. Se crearon cooperativas de productores locales y se promovió la diversificación de cultivos para reducir la dependencia exclusiva del banano (Vargas et al, 2017). Así que la siembra se fue moviendo hacia el sur del país. Lamentablemente no hay datos cantonales de la siembra de cantón en los censos agropecuarios de 1950 y de 1955, los datos de 1963 confirman esta evolución.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, los dos focos productivos de banano (Zona Atlántica y Zona Sur) experimentaron una leve pero paulatina disminución de la producción (Mata, 2021), dado que Costa Rica buscó diversificar su economía y reducir su dependencia del cultivo de banano, promoviendo la industria turística, la producción de café y la exportación de otros productos agrícolas (Guevara, 2021).

En 1963, Golfito sembraba el 32,5% del banano del país y Osa el 18,14%, por lo que la siembra estaba concentrada en esta región del país. Limón en 1963 aún seguía teniendo cierta relevancia, y concentraba el 11,6% de las tierras sembradas con este cultivo. En 1973 Golfito solo sembraba el 14,4% de las tierras dedicadas a banano del país, y le cede el primer puesto a Pococí, tal y como se detalló arriba. En 1984 Pococí estaba afianzado como el principal cultivador de banano en el país, seguido por un pujante cantón de Siquirres. El cantón de Osa, aún tenía el 10,9% de las tierras bananeras, lo que prolongó algo más la estadía de este cultivo en el sur del país. Sin embargo, para el 2014 ya los principales cinco cantones productores eran de la Zona Atlántica.

En la actualidad, Costa Rica ha logrado mantener su posición como el tercer principal exportador de banano a nivel mundial y ha diversificado sus mercados de exportación. Además, se ha puesto un mayor énfasis en la sostenibilidad, el comercio justo y la producción orgánica, para responder a las demandas de los consumidores y proteger el medio ambiente (CORBANA, 2023).

En resumen, el cultivo de banano en Costa Rica tiene una historia rica y compleja que ha dejado una profunda huella en la economía y la sociedad del país. Desde los días de la UFCO hasta la actualidad, se han enfrentado desafíos y se han buscado soluciones para garantizar un cultivo sostenible y equitativo, al tiempo que se aprovechan las ventajas naturales y geográficas de Costa Rica para mantener su posición en el mercado mundial del banano. A través de los años, se han adoptado prácticas más responsables y se ha trabajado en colaboración con los agricultores locales para asegurar un futuro más sostenible para la industria del banano en Costa Rica.

Banano *hot y cold spots*

Una vez explicado brevemente la evolución del área sembrada en el país, los *hot spots* nos indicarán los cantones o grupos de cantones que estadísticamente fueron relevantes al concentrar porciones altas del área sembrada en el país a lo largo del tiempo. El cuadro siguiente muestra los cantones que conformaron estos *hot spots*, y la figura siguiente muestra por cada año cuál fue la distribución espacial de estos.

Cuadro 8

Cantones que componen *hot spots* del área sembrada de banano

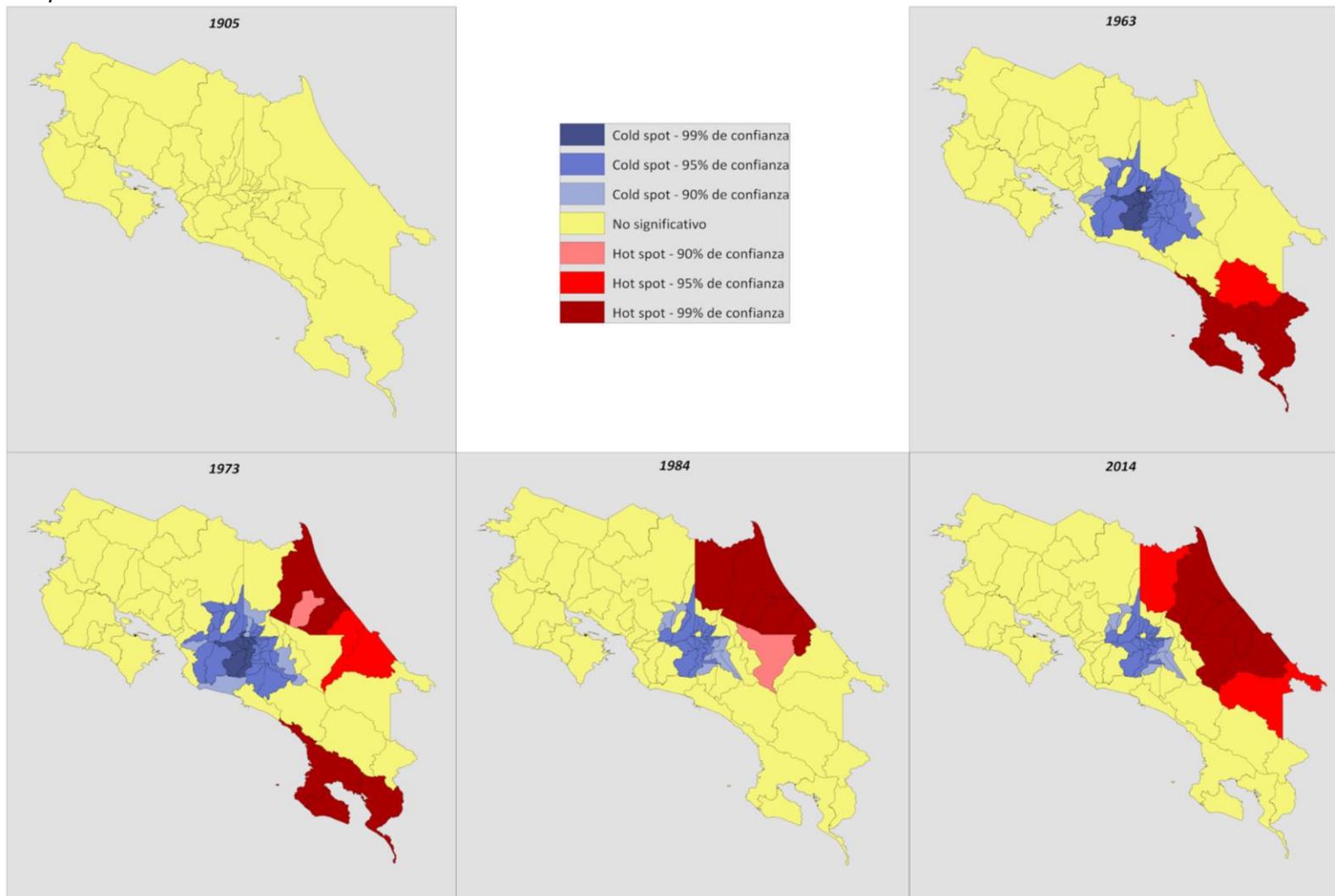
Año	Hot spots
1963	Osa, Golfito, Buenos Aires
1973	Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina, Limón, Osa, Golfito
1984	Sarapiquí, Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina, Turrialba
2014	Sarapiquí, Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina, Limón, Turrialba, Talamanca

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

En 1905 no se encontró ningún *hot spot*. En 1963 surge un gran *hot spot* productivo en el sur del país que incluye a los cantones de Osa, Golfito y Buenos Aires, y que parte de él (Osa y Golfito) se mantendrá en 1973. En este mismo año aparece otro gran *hot spot*, esta vez en el Atlántico con los cantones de Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina y Limón. En 1984, sólo queda vigente el *hot spot* del Atlántico, incluyendo ahora a Sarapiquí, Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina y Turrialba. En el censo del año 2014 el *hot spot* aumenta de tamaño y ahora incluye a todos los cantones de la costa Atlántica: Sarapiquí, Pococí, Guácimo, Siquirres, Matina, Limón, Turrialba, y Talamanca.

Mapas 4

Hot spots de área sembrada de banano. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Finalmente, en el caso de los *cold spot*, similar a otros productos, el centro del país se convirtió desde 1963 en un *cold spot* de siembra de banano, que agrupa estadísticamente a cantones con pequeñas áreas de siembra del cultivo. Es muy probable que el destino de esta producción sea para autoconsumo, o venta muy local, sin embargo, esta información no existe para todos los censos revisados.

Área sembrada de caña de azúcar

La caña de azúcar se originó como cultivo en sureste de Asia. En América la caña de azúcar se introdujo primero a Santo Domingo (República Dominicana), y desde ahí los españoles la propagaron a Cuba y el resto del Caribe, mientras que los portugueses, hicieron lo propio en el litoral norte y central de Brasil (León y Arroyo, 2012).

La siembra de caña de azúcar en Costa Rica se registra a partir de finales del siglo XVI. La primera referencia conocida corresponde a 1573, cuando se consigna en informes de la época la existencia o intención de establecer trapiches para la producción de dulce. Poco a poco el cultivo se fue ampliando desde las primeras siembras en el Valle del Guarco hacia las nuevas tierras de colonización como el Valle de Barva y hacia 1673 se reportaban siembras en Curridabat y Aserrí (León y Arroyo, 2012).

Durante los siglos XIX y XX, el cultivo de la caña se continuó expandiendo en San José y Heredia solo o como un complemento a la actividad cafetalera, mientras que en otras partes del Valle Central era cultivada por campesinos en pequeñas parcelas, aunque también se establecieron algunas grandes haciendas cañeras al suroeste de Alajuela, donde se producía dulce y panela a gran escala para suministrar materia prima para la Fábrica Nacional de Licores (León y Arroyo, 2012). El cultivo de la caña se ubicó cerca de las zonas rurales más pobladas, pues para su producción a gran escala, requería de mucha mano de obra para su cosecha, por eso la actividad se concentró en el Valle Central donde se ubicaba la Fábrica Nacional de Licores y habitaba en 1880 el 80% de la población; la producción de caña también se desarrolló en Nicoya y Puntarenas, pero en pequeña escala.

Entre 1880 y 1920 la siembra de caña se triplicó al pasar de unas 4.500 hectáreas en 1883 a unas 14.000 hectáreas para 1927, el aumento en el área sembrada fue en promedio de un 2,8% al año. El incremento en el área sembrada obedeció a un crecimiento de la demanda por los distintos productos procesados de la caña de azúcar, dado el aumento en la población que pasó de unas 180.000 personas en 1883, a 470.000 personas en 1927, este crecimiento asociado a la importancia en la alimentación de la población del dulce y posteriormente del azúcar blanco, significó un aumento importante en la demanda (León y Arroyo, 2012). Al inicio de este período en 1883, el dulce representaba el 93% del consumo total, y en promedio por persona se consumían casi 38 kilos por año, mientras que de azúcar solo se consumían 3 kilos por persona. Para los primeros años del siglo XX el consumo de azúcar aumentó a 7 kilos y el de dulce se mantuvo alrededor de los 30 kilos por persona.

En este período la siembra de caña predominó en el Valle Central, seguido de forma secundaria en dos zonas de importancia en esta región, el alto Valle del Reventazón y la zona de Puriscal y los pequeños valles al sur de San José (Los Santos) y con menor participación en las siembras el Pacífico Norte (Guanacaste) y el Pacífico Central (Puntarenas) (León y Arroyo, 2012)

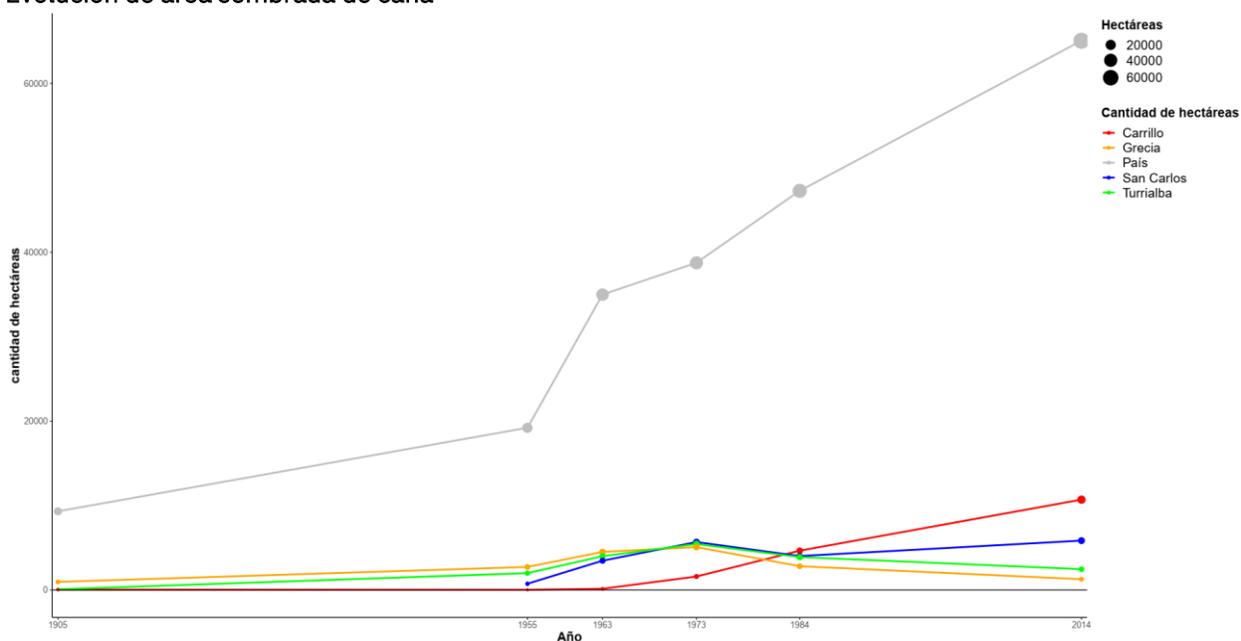
Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

Cuadro 9
Área sembrada de caña de azúcar para los cantones top cinco
(hectáreas)

Posición	1905		1955		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Has	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha
1	Grecia	958,19	Grecia	2728,5	Grecia	4511,58	San Carlos	5678,20	Cañas	9778,50	Carrillo	10705,33
2	Limón	957,49	Alajuela	2049,16	Turrialba	3998,73	Turrialba	5444,00	Carrillo	4657,30	Liberia	9781,26
3	Alajuela	656,26	Turrialba	1995,35	San Carlos	3469,60	Grecia	5083,90	San Carlos	4020,60	Cañas	8809,11
4	San Ramón	605,94	Poás	1039,26	Alajuela	2535,80	Jiménez	2438,50	Turrialba	3898,60	Puntarenas	6997,97
5	Puriscal	597,91	Jiménez	891,10	Puntarenas	2285,18	Alajuela	2432,90	Puntarenas	3304,20	San Carlos	5849,41
Total del país		9320,48		19216,9		34990,8		38759,7		47285,7		65061,8

Fuente: elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Gráfico 6
Evolución de área sembrada de caña



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Como se observa en el cuadro 9 y el gráfico 6, es posible ver varios cantones que a lo largo del tiempo fueron de los cinco más importantes para la siembra del cultivo de caña, los más recurrentes son: Grecia, Turrialba, San Carlos, Carrillo y Cañas. La gráfica muestra en qué momento del tiempo cada cantón asciende o desciende de acuerdo a su protagonismo. Primero que todo el área sembrada de caña se ha mantenido en un franco ascenso desde 1905 hasta el 2014. En este tiempo, cantones como Grecia y Turrialba tuvieron áreas importantes de siembra en caña hasta 1973, después empieza su descenso. Por otro lado, San Carlos se incorpora a sembrar caña en forma incrementada entre 1955 y 1973, y aunque pierda área entre 1973 y 1984 vuelve a aumentarla hacia el 2014. En el caso del cantón de Carrillo, este empieza la siembra desde 1963 en un constante aumento hasta 2014, y sobrepasa para entonces a los otros cantones aquí mencionados, y se convierte en el principal sembrador de caña.

Explicando más detalladamente los procesos, los datos censales de 1905 indican que para ese año el área sembrada de caña de azúcar fue de 9.320 hectáreas. Los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 41% del área total, se destacan Grecia y Limón cada uno con el 10% del área total, Alajuela y San Ramón con 7% cada uno y Puriscal con el 6%.

Para las décadas siguientes la demanda de azúcar por persona aumentó, pasando a unos 16 kilos por año en 1930, a más de 20 kilos para 1940, mientras el dulce continuaba con un consumo sobre los 30 kilos anuales y llegó hasta más de 40 kilos. La creciente población urbana del país, que fue adoptando la costumbre de consumir azúcar en lugar de dulce, explica en parte este cambio en el consumo nacional y por tanto en la industria productora (León y Arroyo, 2012).

A nivel internacional el consumo y la producción de azúcar blanca creció rápidamente, lo cual incrementó los precios y se presentó la oportunidad para que el país participara en el mercado internacional, lo que resultó en exportaciones entre 1914 y 1924, dándose una transformación en la actividad de procesamiento de dulce y azúcar, gracias a las inversiones en ingenios azucareros. Entre 1914 y 1924 el número de trapiches se mantuvo relativamente estable al pasar de 1.779 a 1.782, mientras que el número de ingenios pasó de 11 a 25 por la demanda constante de azúcar blanco, tanto por el crecimiento de la población local que prefería este producto, como por la apertura del mercado externo. No obstante, las exportaciones cesaron después de 1927, quedando una capacidad instalada que excedía el consumo nacional, lo que motivó a una reducción paulatina en el número de ingenios (León y Arroyo, 2012).

El comportamiento del área sembrada de caña entre 1920 y 1950 fue menos dinámico, entre 1923-1927 se reportaban cerca de 14.000 hectáreas y para 1950 el área sembrada era de 17.600 hectáreas, lo cual muestra una tasa de crecimiento promedio anual de 1% cifra inferior a la que se presentó entre 1880 y 1920. A pesar de que el crecimiento fue más lento, ocurrieron cambios significativos entre las regiones. La reducción de la producción en el Valle Central se puede explicar por la competencia con otras actividades como el café y la ganadería, además que las tierras aptas para la producción de caña eran reducidas. En las regiones periféricas, el proceso de colonización entre 1920 y 1950 atrajo muchos campesinos que se dedicaron a la producción de caña, un alimento básico en la dieta rural, mientras que el desarrollo de la actividad en el Valle del Reventazón se caracterizó por la expansión de grandes haciendas ligadas a ingenios (León y Arroyo, 2012).

Con la creciente importancia de la industria cañera, el desarrollo tecnológico debió haber recibido mayor atención; sin embargo, se limitó a la prueba de nuevas variedades, realizadas por el Centro Nacional de Agricultura desde 1936 y a pesar de estas acciones los niveles de productividad se mantuvieron bajos, debido a la falta de un buen manejo del cultivo y al escaso uso de fertilizantes (León y Arroyo, 2012).

Otras medidas de apoyo que se implementaron durante este período fueron: un alto arancel a las importaciones de azúcar blanco, para 1950 existía un arancel de 60% sobre el valor importado, lo cual duplicaba el arancel medio a los bienes importados en ese año, esta medida fue clave para proteger la industria, sin embargo, esta protección no trajo ventajas al consumidor que debió pagar muy caro el azúcar. El crédito también se utilizó como un insumo para estimular la producción de caña. En 1937 el Estado fomentó el crédito para la agricultura por medio de las Juntas Rurales de Crédito apoyadas por el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR) (León y Arroyo, 2012).

Entre 1905 y 1950 se debe destacar un acontecimiento clave a nivel institucional para el cultivo y es el establecimiento de la Junta de Protección de la Agricultura de la Caña en 1940, mediante la Ley N° 359, con el objetivo explícito de fomentar la agricultura cañera y regular las relaciones entre productores e industriales, estructurando la actividad agrícola e industrial de la caña de azúcar, mediante una cuota de producción de azúcar, dulce y panela para el consumo nacional, reducir las importaciones y estabilizar los precios (León y Arroyo, 2012).

Los datos censales de 1955 indican que el área sembrada de caña de azúcar alcanzó 19.385 hectáreas, lo cual representa un aumento de 108% con respecto al valor reportado en 1905. Para 1955, los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 45% del área total, lo cual muestra un incremento en los niveles de concentración del área sembrada entre los cinco cantones con mayor presencia de este cultivo. Se puede apreciar como Grecia se mantiene en el primer lugar con 14% del área total, mientras que Alajuela escala a la segunda posición con 11% del área y Turrialba se posicionó como el tercer cantón con mayor área sembrada de caña con 10%.

Es importante destacar que la caña de azúcar jugó un papel protagónico en los procesos de colonización agrícola, pues estaba estrechamente ligada a la alimentación familiar, por tal razón el establecimiento de trapiches acompañó la apertura de nuevas zonas de colonización, como fueron San Carlos en la Región Norte entre 1950 y 1960 y posteriormente entre 1960 y 1970 en el Valle del General en el Pacífico Sur, donde la caña primero fue un cultivo importante para la producción de dulce que se utilizaba como alimento para la población y posteriormente se convirtió en un cultivo industrial para la producción de azúcar en los ingenios (León y Arroyo, 2012). Caso contrario ocurrió en el alto Valle del Reventazón donde, como ya se mencionó, predominaron las grandes haciendas con sus respectivos ingenios que operaban a gran escala y producían la mayor parte de la caña que molían.

El proceso de colonización agrícola se puede apreciar en los datos del censo de 1963, donde el área sembrada de caña alcanzó las 34.990 hectáreas, lo cual representa un incremento de 81% con respecto al valor reportado en 1955. Para 1963 los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 48% del área total, lo cual muestra un incremento en el nivel de concentración con respecto al censo anterior. El cantón de Grecia aumentó el área sembrada en 1.759 hectáreas y se mantuvo como el cantón con mayor área sembrada con el 13% del área total, Turrialba también incrementó el área sembrada en 1.985 hectáreas y se posicionó como el segundo cantón con mayor área sembrada, aportando el 11% del área total, mientras que San Carlos se ubicó como el tercer cantón con mayor área sembrada, aportando el 10% del área total (cuadro 9).

La mayor expansión de la actividad cañera ocurrió en 1961 cuando los Estados Unidos concesionaron una parte de la cuota de azúcar que correspondía a Cuba y varios grupos económicos tomaron esta oportunidad, para mediante el asocio con capital extranjero y apoyo del Sistema Bancario Nacional, reunir los recursos necesarios para invertir en el establecimiento de siembras propias e ingenios en nuevas zonas productoras en la vertiente del Pacífico. A mediados de los años sesenta se intensificó un cambio muy significativo en la estructura de producción que había iniciado desde 1950 y que llevó progresivamente a una concentración de la producción agrícola en un menor número de fincas de tamaño grande y muy grande (más de 200 ha) (León y Arroyo, 2012).

La concentración de la producción de caña en fincas grandes está relacionada con su funcionamiento, como empresas agroindustriales integradas, que producen la caña y la industrializan en sus propios ingenios. Este proceso de integración generó ventajas económicas a las empresas, al poder controlar todas las fases de producción. Además, ante el escaso número de ingenios, su ubicación implicaba que los agricultores dentro de determinado radio solo podían

optar por vender la caña al más cercano o incurrir en altos costos de transporte hacia otros ingenios (León y Arroyo, 2012).

Por otro lado, para garantizar la compra de la caña a los pequeños y medianos productores, la Ley Orgánica de LAICA de 1965 mantuvo la obligación a los ingenios de adquirir una proporción de caña de otros productores independientes, lo cual se había establecido desde 1940 en la creación de la Junta de la Caña.

Para el censo de 1973, el área sembrada de caña alcanzó las 38.759 hectáreas, lo cual representa un aumento de un 11% con respecto a 1963. Los cinco cantones con mayor área sembrada aumentaron su participación hasta acumular el 54% del área total. San Carlos aumentó su área sembrada con respecto a 1963 en 2.208 hectáreas y se posicionó como el cantón con mayor área cultivada de caña al acumular el 15%, Turrialba también aumentó el área sembrada en 1.445 hectáreas lo que le permitió mantenerse como el segundo cantón con mayor área sembrada con el 14% del área total y a pesar de que en el cantón de Grecia, aumentó el área de caña en 572 hectáreas, los aumentos en San Carlos y Turrialba fueron superiores, por lo que la desplazaron como el tercer cantón con mayor área sembrada con 13% del total.

El aumento de la concentración de la actividad cañera se debió a múltiples factores como: economías de escala significativas en las empresas de mayor tamaño, un desarrollo tecnológico que favoreció la producción agrícola que utiliza mayor capital, así como la introducción de una economía empresarial que facilitó la integración vertical de producción agrícola e industrial en unidades de mayor escala (León y Arroyo, 2012).

Con el tiempo se presentó un proceso de reubicación del cultivo de caña de azúcar; el desplazamiento de las zonas de cultivo del Valle Central y alrededores hacia el Pacífico Norte, se puede explicar por un uso más intensivo del capital y la tierra en esta región, que permitió un proceso de mecanización intensivo en el proceso de siembra, cosecha y carga de la caña, la aplicación de riego por gravedad, aprovechando los suelos planos, así como la integración de la actividad agrícola e industrial a través de ingenios de mayor tamaño tales como El Viejo, Taboga y CATSA (León y Arroyo, 2012). Aunado a estos factores en el Valle Central se presentó un rápido aumento de las áreas urbanas, disminuyendo la disponibilidad de tierras para la agricultura de caña (León y Arroyo, 2012) y con lo quebrado de los terrenos en esa región se limitó la posibilidad de aplicar mejoras tecnológicas como la mecanización y el riego (León y Arroyo, 2012).

Para 1984 el área sembrada de caña alcanzó las 47.285 hectáreas, lo cual representa un aumento con respecto al censo anterior de 8.526 hectáreas que equivale a un aumento en términos porcentuales del 22%. Los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 54% del área, manteniéndose el mismo nivel de concentración con respecto al censo anterior. Ya para este censo se empieza a ver de forma más intensa el desplazamiento de la actividad cañera a la región Pacífico Norte. Cañas se convierte en el cantón con mayor área sembrada con 9.778 ha que representan el 21% del área total, Carrillo se posicionó como el segundo cantón con mayor área sembrada con 10% del área total, mientras que en San Carlos y Turrialba se presentaron reducciones en el área sembrada y fueron desplazados como el tercer y cuarto lugar de los cantones con mayor área sembrada con 9 y 8% del área total respectivamente.

A parte del desplazamiento de la producción se debe destacar que a pesar del aumento en el área sembrada entre 1973 y 1984, la cantidad de fincas se redujo al pasar de 9.484 fincas en 1973 a 7.295 fincas en 1984. El aumento en el área sembrada de caña y la reducción en la cantidad de fincas hacen que la estimación del área promedio sembrada por finca aumente. En 1973 el área sembrada promedio por finca cañera fue de 4,1 ha; para 1984 se incrementó a 6,5 ha, lo que representó un crecimiento de 59% (León y Arroyo, 2017), este comportamiento demuestra la continuidad al proceso de concentración de la actividad cañera iniciado desde 1950, en un menor número de fincas, pero cada vez de mayor tamaño.

En el censo de 1984 también se puede apreciar como los cantones de Cañas y Carrillo de la región Pacífico Norte pasan a ocupar los primeros lugares en importancia concentrando el 31% del área total, gracias a la combinación de una serie de factores como: la topografía plana que facilitaba la mecanización del cultivo, la instalación de grandes ingenios y la disponibilidad de riego del río Tempisque y del Distrito de Riego Arenal Tempisque (León y Arroyo, 2012), mientras que cantones del Valle Central y alrededores empiezan a mostrar reducciones en el área sembrada, especialmente en el caso de Turrialba que empieza a perder protagonismo al pasar de ser el segundo cantón con mayor área sembrada en 1973 a ubicarse como el cuarto cantón con más área sembrada en 1984 y Grecia que deja de aparecer entre los cinco cantones con mayor área sembrada de caña de azúcar, tal y como se mostró en el gráfico anterior.

Para el año 2014 el área sembrada alcanzó las 65.062 ha, lo que significó un aumento de un 38% con respecto a 1984. Los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 65% del área total, lo cual muestra un incremento en la concentración del área sembrada con respecto al valor reportado en 1984. Para este año Carrillo se ubicó como el cantón con mayor área sembrada con un aumento de 6.048 ha, concentrando el 16% del área sembrada total, seguido por Liberia con 15% y en tercer lugar Cañas con 14% del área de caña del país. Los datos para este año censal son más claros en mostrar el efecto de desplazamiento de la actividad cañera fuera del Valle Central.

El desplazamiento de la actividad cañera desde el Valle Central y alrededores se dio hacia tierras planas como las regiones Pacífico Norte, Huetar Norte y Pacífico Central. La mejora en las vías de acceso al Pacífico Norte, y la combinación de factores que se describieron anteriormente y que favorecieron la especialización de estas zonas en la producción de caña de azúcar hicieron que el área sembrada aumentara (León y Arroyo, 2017).

Al ver los más recientes datos censales a nivel cantonal se destaca el crecimiento en el área sembrada de caña de azúcar que mostraron Carrillo y Liberia que entre 1984 y el 2014 presentaron un aumento de 130% y 217% en el área sembrada, respectivamente. Este aumento fue impulsado por la entrada en operación del nuevo ingenio de CATSA en 1979, como un proyecto prioritario del gobierno, financiado a través de la Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA) (León y Arroyo; 2012; 68). Este ingenio adicionó una refinería para la producción de alcohol, como una medida para sustituir petróleo, dados los altos precios que este adquirió a finales de la década de los setenta, hecho que estimuló la búsqueda de combustibles alternativos. También es importante hacer mención del caso de Pérez Zeledón cantón del Pacífico Sur, en el cual se ha incrementó el área sembrada en buena parte por el impulso que ha recibido por parte del ingenio de COOPEAGRI.

Caña hot y cold spots

Siguiendo la explicación y descripción anterior, la identificación estadística de *hot spot* espaciales se muestra en la siguiente figura:

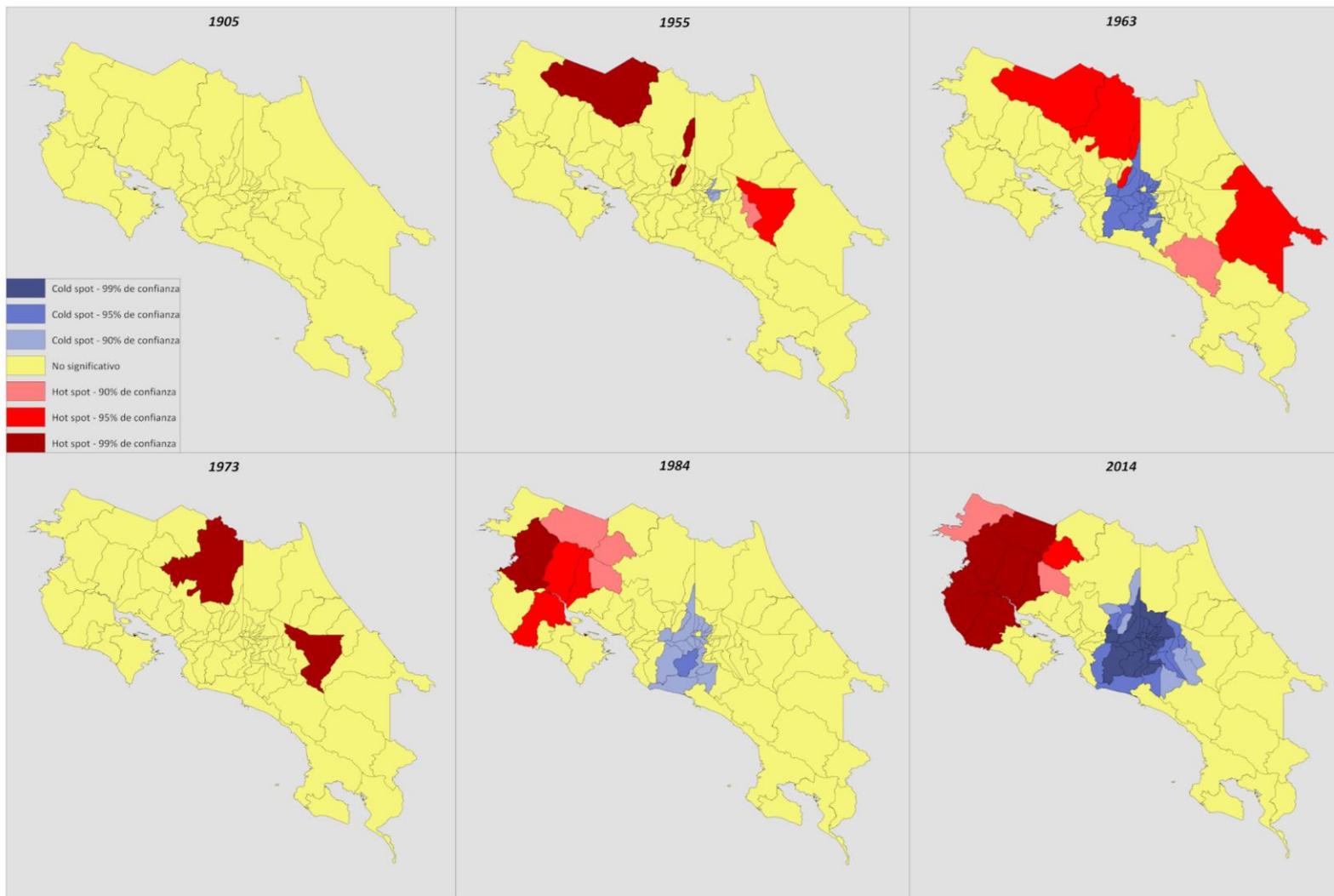
Cuadro 10
Cantones que componen *hot spots* del área sembrada de caña

Año	Hot spots
1955	Grecia, Jiménez, Turrialba
1963	Grecia, San Carlos, Limón, Pérez Zeledón
1973	San Carlos, Turrialba
1984	Upala, Guatuso, Tilarán, Liberia, Carrillo, Bagaces, Cañas, Nicoya
2014	La Cruz, Upala, Guatuso, Liberia, Bagaces, Cañas, Tilarán, Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Hojanca

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Mapas 5

Hot spots de área sembrada de caña. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Para 1905 no existía ningún cantón o cantones con valores altos de siembra de caña que estadísticamente sobresaliera. En 1955 dos pequeños *hot spot* aparecen, por un lado, el cantón de Grecia, y por otro lado la dupla de Jiménez y Turrialba. En 1963, ya es posible ver la evolución explicada con anterioridad, donde en el norte Grecia y San Carlos forman un gran *hot spot*, mientras que dos cantones forman unidades de alta concentración de área sembrada, por un lado, Limón en el Caribe y Pérez Zeledón en el sur del país.

A pesar del incremento de la siembra de caña, esta se da en forma de que los *hot spots* se reducen, muy probablemente ya que se expande a más cantones y no crece solo en unos pocos. En 1973, San Carlos y Turrialba, forman individualmente cada uno un *hot spot*.

En 1984 se forma un gran hot spot en la provincia de Guanacaste que alberga a los cantones de Upala, Guatuso, Tilarán, Liberia, Carrillo, Bagaces, Cañas y Nicoya. En este caso se hace evidente en donde se concentró la mayor cantidad de área sembrada, y que es estadísticamente significativa. En el censo del 2014 este mega hot spot aumenta de tamaño, esta vez incluyendo a La Cruz, Upala, Guatuso, Liberia, Bagaces, Cañas, Tilarán, Carrillo, Santa Cruz, Nicoya y Hojancha. Por lo que se puede hablar de la gran zona caliente de siembra de caña del país.

Por otro lado, en 1963 aparece el primer *cold spot* de siembra de caña, este se ubica en el centro del país yendo hacia el Pacífico Central. Este *cold spot* es hasta 1984 donde se consolida y aumenta su tamaño en el 2014. Por lo que podemos hablar de una gran zona de concentración de cantones con poca área sembrada de caña.

Cantidad de ganado vacuno

La ganadería (ganado vacuno) es una de las actividades agropecuarias más antiguas e importantes para la economía local. De acuerdo con el MAG (2007) y Quirós (2006), la ganadería tiene importancia histórica, ya que, a través de sus 446 años, ha tenido una participación significativa en el desarrollo económico, comercial y social del país. Ya en el año 1561 ingresaron los primeros animales bovinos procedentes de Honduras y Nicaragua con fines de alimentación.

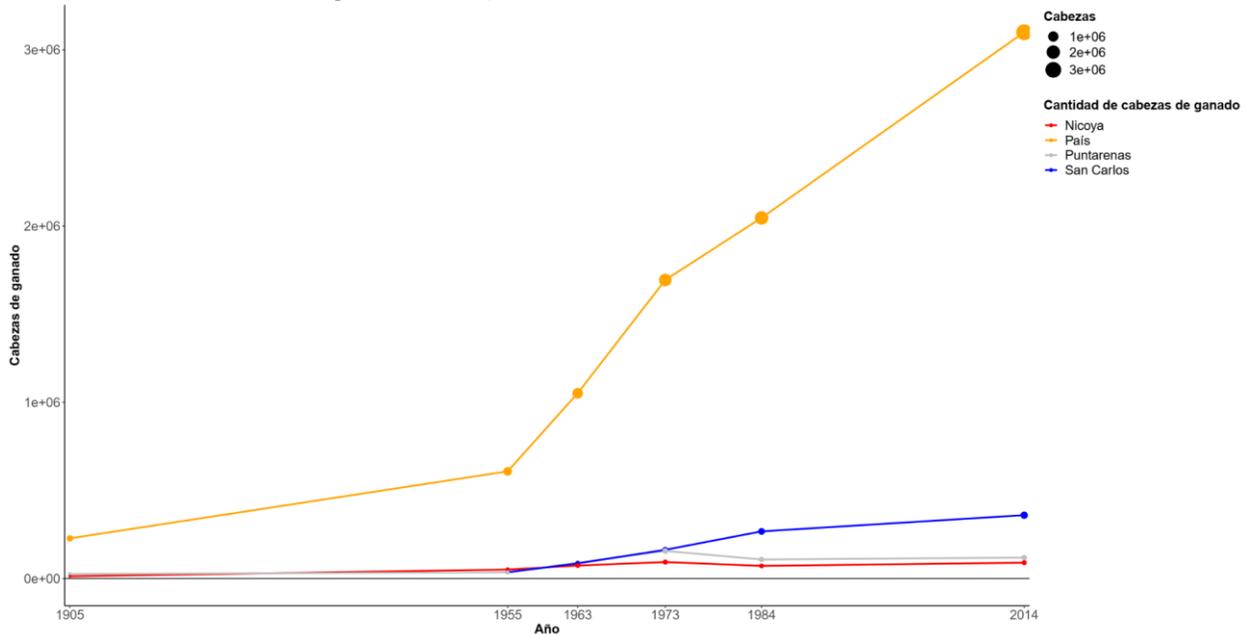
Si nos remontamos a inicios del siglo XX, y siguiendo al cuadro abajo mostrado, de 1905 a 1955 la cantidad de cabezas de ganado aumentó en 167%, entre 1955 y 1963 se mantuvo la tendencia, y la cantidad de cabezas aumentó en 73%, entre 1963 y 1973, aumentó en un 61%. Entre 1973 y 1984 se desacelera el crecimiento, aumentando un 20,1%, sin embargo, entre 1984 y el 2014 la cantidad de cabezas de ganado en el país vuelve a aumentar por encima del 50% (51,5%). Por lo que se puede decir que desde 1905 hasta el 2014 la cantidad de cabezas de ganado ha venido en un constante incremento en el país.

Este comportamiento lo han tenido varios cantones que han sido parte de los cinco más importantes de esta actividad en términos de cantidad de animales. De la provincia de Guanacaste sobresalen, Liberia en 1905 (con el 14% de las cabezas de ganado del país), 1955 y 1963, Nicoya en 1905, 1955 (con el 8,3% del ganado del país) y 1984, Santa Cruz entre 1955 y 1984. Por otro lado, Puntarenas también fue muy importante para la actividad ganadera entre 1905 y 1984. Puntarenas en 1963 llegó a albergar el 8,5% del ganado del país.

Sin embargo, ha existido una transición entre zonas, por ejemplo, San Carlos desde 1955 hasta el 2014 se convirtió quizás en el cantón más importante para la actividad, estando desde 1973 al 2014 como el cantón con más cabezas de ganado del país. En 1973 San Carlos tenía un 9,6% de las cabezas de ganado del país, en 1984 el 13,05% y en 2014 el 12%. En el caso del sur del país, Pérez Zeledón de 1984 al 2014 se convierte también en un cantón de emergente importancia. En 1984 Pérez Zeledón concentró el 10,26% de las cabezas de ganado del país.

Gráfico 7

Evolución de la cantidad de ganado en el país



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

El gráfico 7 muestra el crecimiento del país, ya descrito, y el reposicionamiento que tuvo San Carlos desde 1955 con un constante crecimiento de la cantidad de ganado vacuno. Por otro lado, cantones que fueron importantes en el pasado como Nicoya y Puntarenas se estancan y mantienen una cantidad similar de cabezas de ganado desde 1984.

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

Cuadro 11

Cantidad de cabezas de ganado vacuno para los cantones top cinco

Posición	1905		1955		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Cab.	Cantón	Cab.	Cantón	Cab.	Cantón	Cab.	Cantón	Cab.	Cantón	Cab.
1	Liberia	31037	Nicoya	50460	Puntarenas	89378	San Carlos	162561	San Carlos	267105	San Carlos	359188
2	Puntarenas	25442	Liberia	43323	San Carlos	85424	Puntarenas	156152	Pérez Zeledón	209988	Buenos Aires	216135
3	Cartago	20651	San Carlos	35220	Nicoya	73252	Liberia	95512	Puntarenas	107607	Guatuso	167023
4	Cañas	12459	Santa Cruz	35191	Liberia	70028	Nicoya	93020	Nicoya	71255	Upala	155073
5	Nicoya	12279	Puntarenas	34714	Santa Cruz	50695	Santa Cruz	78873	Santa Cruz	66500	Pérez Zeledón	154267
Total del país		227682		607857		1051090		1693910		2046380		3099920

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

En el caso de la ganadería vacuna (carne, leche y doble propósito), su comportamiento a nivel cantonal ha cambiado en el tiempo tal y como se constató en lo descrito hasta ahora. Para el caso del Valle Central, a finales del siglo XIX, la tierra dedicada a pastoreo fue desplazada por varios factores, entre los más importantes está la actividad cafetalera y el crecimiento de la población. La actividad lechera fue desplazada hacia zonas de mayor altura (Villalobos, 2017). Existía una diversidad de pastos y prácticas, por ejemplo, en el Pacífico Norte se contaba con potreros con baja productividad, por lo que las grandes extensiones venían a compensar en parte este factor (Villalobos, 2017). A finales del siglo XIX los pastos que destacaban eran el Jengibrillo que se acoplaba bien a zonas calientes y templadas el Pará y el Guinea como pastos de corte, mientras que la Setilla y la Pitilla eran adecuados para zonas templadas. Villalobos (2017), explica el contraste que existía entre el Pacífico Norte y el Valle Central, la primera región se concentraba en la producción de ganado de carne mientras que el centro del país se dedicaba a la ganadería de leche.

Alrededor de 1880 se importaron los primeros animales de razas mejoradas de vocación lechera como las razas Jersey, Guernesey y Holstein. Los centros de consumo nacionales ubicados en el centro del país hicieron que la leche y sus derivados se convirtieran en un buen negocio, principalmente orientado al mercado interno, sin embargo, con el tiempo llegó a haber sobreoferta de estos productos, por lo que afectó la supervivencia de muchos pequeños productores.

A comienzos del siglo XX, los cantones que sobresalían por la cantidad de cabezas de ganado estaban: Bagaces, Liberia y Santa Cruz, estos cantones en promedio tenían 3,2 cabezas por habitante (Villalobos, 2017). Mucho del ganado de carne que ingresaba al país provenía de Nicaragua, y en Guanacaste se engordaba para luego ser llevado al Valle Central para su venta y consumo (Villalobos, 2017). Lo que, en parte, explica por qué zonas fronterizas y cercanas con Nicaragua fueron importantes productoras de ganado desde 1905, e inclusive antes.

Por otro lado, en el Valle Central, algunos de los cantones que sobresalían por la cantidad de ganado eran: Alvarado, San Ana y Coronado, que tenían alrededor de 1,3 cabezas por habitante. Los cantones que menos ganado por habitante tenían eran Santo Domingo, Goicoechea y San José, con un promedio de 0,22 cabezas/habitante. Estos últimos cantones se habían convertido para 1920 en netamente cafetaleros (Villalobos, 2017). Esto puede explicar la transición que se da entre los datos del censo de 1905 y 1955, donde Cartago pierde importancia, en ese registro aparece San Carlos como un cantón importante en producción ganadera, y que se mantendrá así hasta el 2014.

Según Villalobos (2017), tanto en pastos como en razas mejoradas fueron temas en lo que el Estado participó de alguna forma para el fomento de la actividad. Ya para inicios del siglo XX las mejoras en las fincas ya eran observables, como en el caso de las ubicadas alrededor del Volcán Irazú y Turrialba. El ganado mejorado se acentuó en el Valle Central, Pacífico Norte y Central, y con el tiempo llegó a la Provincia de Limón.

Ganado *hot* y *cold spots*

El siguiente cuadro resume los cantones que se identifican dentro de *hot spots* para la serie de tiempo de estudio. Además, abajo se muestra los mapas de los *hot* y *cold spots* para cada año.

Cuadro 12

Cantones que componen *hot spots* de la ganadería

Año	Hot spots
1905	Liberia
1955	Liberia, Santa Cruz, Nicoya, Puntarenas, Cañas, San Carlos
1963	Liberia, Grecia, Carrillo, Bagaces, Cañas, Abangares, Tilarán, Santa Cruz, Nicoya, Nandayure
1973	Liberia, San Carlos, Puntarenas
1984	Los Chiles, San Carlos
2014	Upala, Los Chiles, San Carlos, Guatuso, Tilarán, Bagaces, Cañas, Abangares, Buenos Aires, Coto Brus, Osa

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

La identificación estadística de *hot spots* mostró, que en 1905 el único *hot spot* identificado se localiza en los hoy cantones de Liberia y La Cruz, pero que en 1905 sólo era el cantón de Liberia. Lo que corresponde con la cercanía esperada con Nicaragua que en ese entonces era el principal origen del ganado. Esta última zona caliente o *hot spot*, que contiene los cantones con la mayor cantidad de cabezas de ganado se amplía en 1955. En este año se observa a toda la Península de Nicoya y los cantones circundantes incluidos: Liberia, Santa Cruz, Nicoya, Puntarenas y Cañas. Además, aparece San Carlos en la zona norte.

Posteriormente, los datos históricos muestran que en 1943 se fundó el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que tenía como función principal realizar investigación y transferencia tecnológica a los productores agropecuarios (MAG, 2007). Por lo que es de esperar que esto se viera reflejado en la ganadería. Por ejemplo, la primera exportación de carne bovina se realizó en el año 1956, por un total de 4.000 toneladas, las cuales aumentaron vertiginosamente en los siguientes años, y que se llegó a ubicar como el tercer producto de exportación del país (MAG, 2007).

Vale la pena recalcar que, de acuerdo con Quirós (2006) el Estado aumentó su participación en el apoyo a la actividad ganadera, el CNP aumentó su rol en la recepción de productos, por ejemplo, y el Banco Anglo abrió una cartera de crédito para repastos en 1958. Además, se realizan inversiones en infraestructura, se industrializa y exporta la carne por medio de las instalaciones frigoríficas nacionales en 1959 (Quirós, 2006).

Todo este esfuerzo se vio reflejado en que en 1963 la cantidad de cantones que concentran muchas cabezas de ganado aumenta, esto en comparación al resto del país. Se muestra casi a toda la provincia de Guanacaste, los cantones de: Liberia, Carrillo, Bagaces, Cañas, Abangares, Tilarán, Santa Cruz, Nicoya, Nandayure; a estos se les une Grecia, creando así un puente con la zona norte del país, todos formando un gran *hot spot* ganadero.

Por otro lado, se dan una serie de cambios que provocan una readecuación de la actividad, tal y como Quiros (2006) lo detalla, a pesar del crecimiento de las exportaciones, en 1969 El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos establece un régimen limitativo para la importación de carne a través del sistema de cuotas y se le asigna a Costa Rica un volumen de 33,4 millones de libras de carne (15,18 millones de kilos) (Quirós, 2006). Lo que pudo haber afectado algunas regiones del país que se dedicaban a exportar carne a Estado Unidos, y que puede ayudar a entender el cambio que sucede entre 1963 y 1973.

Para la siguiente década, en 1973, se referencian tres puntos calientes, Liberia, San Carlos y Puntarenas. Este nuevo reacomodo, se acentúa en 1984 donde solo Los Chiles y San Carlos crean un *hot spot*. Lo anterior muestra el proceso de transición de la producción ganadera hacia la zona norte. Como se detalló con anterioridad, los cantones en Guanacaste siguieron con su tradición ganadera solo que extensivamente, mientras que el auge de razas mejoradas y ganadería más intensiva surge efecto en los otros cantones.

En el 2014, los cantones de la zona norte: Upala, Los Chiles, San Carlos y Guatuso, junto con los cantones guanacastecos de Tilarán, Bagaces, Cañas y Abangares, forman un gran *hot spot*. Un segundo *hot spot* se localizó en la zona sur, en los cantones de Buenos Aires, Coto Brus y Osa.

Este desarrollo de la ganadería en la zona sur del país se debe en parte el rol que toma la Cámara de Ganaderos Unidos del Sur, por ejemplo, en 1999 esta cámara desarrolla el proyecto de Fondo Ganadero, primero a nivel nacional con 1.000 cabezas de ganado colocado entre varios de los asociados (Quirós, 2006). Además, en el 2006 esta cámara inicia la operación de la fábrica de alimentos para animales, y brinda amplia asistencia técnica especializada a sus asociados.

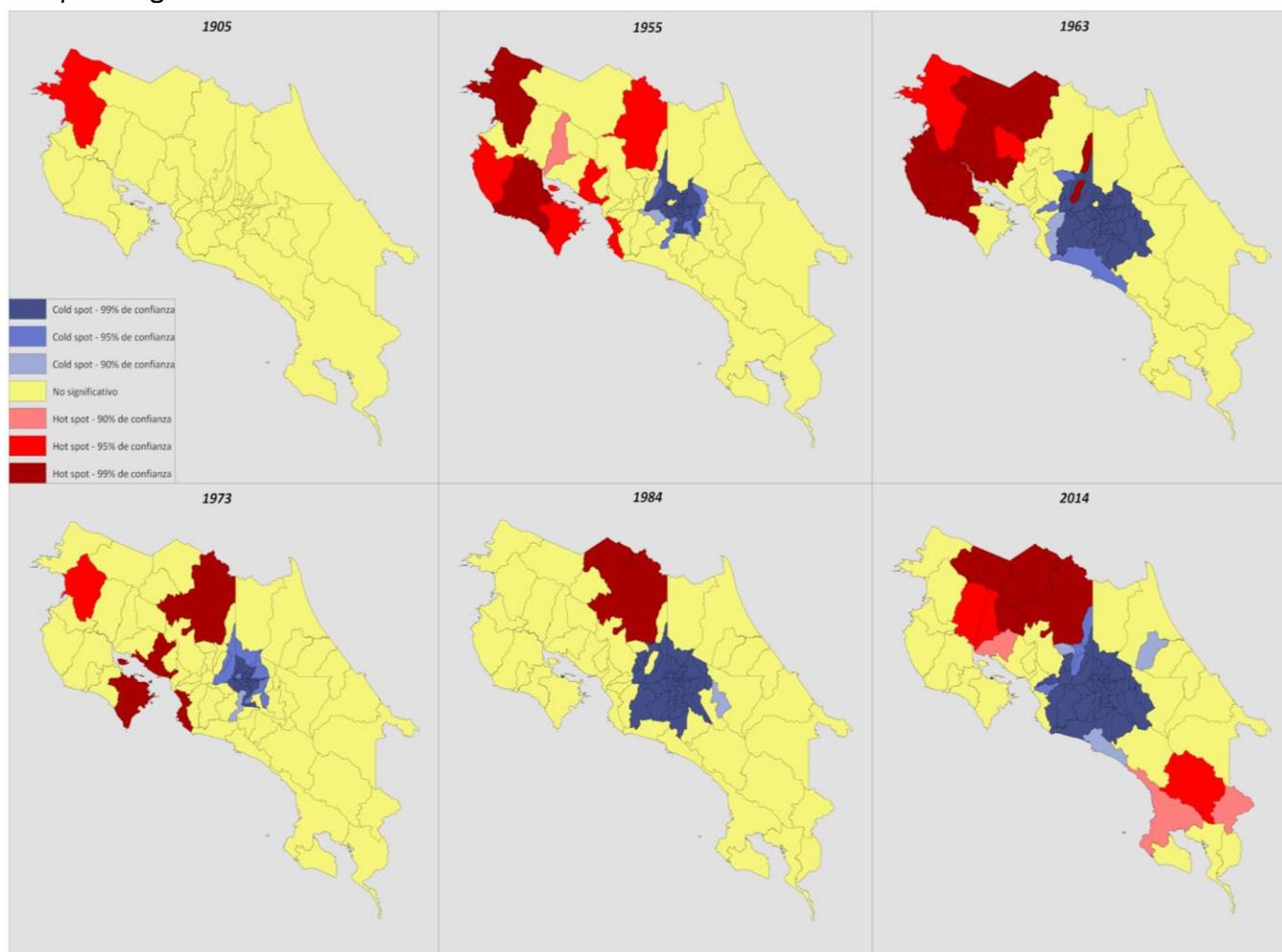
En términos generales, este repunte en cantones con gran cantidad de ganado que se da entre 1984 y el 2014 se debe a varios factores, entre ellos a que en la década de los 90's se desarrolló el Programa de Desarrollo Ganadero y Salud Animal (PROGASA), que difundió prácticas pecuarias y promovió mayor eficiencia en la producción. Se crea en 1978 la Ley 6243, Ley de Salud Animal, que permite la aplicación de medidas sanitarias en salud animal. Además, se importan animales de razas mejoradas como Brahaman, Simmental y de doble propósito, procedentes de Estados Unidos (MAG, 2007; Quirós, 2006). Adicionalmente, a lo largo de la década de los 80s existe un gran impacto tecnológico en las lecherías, por ejemplo, el MAG en 1982 pone en funcionamiento el Programa de Fomento Lechero (Quirós, 2006).

Finalmente, otro ejemplo detalla como en el 2005 se establece el Convenio CORFOGA-MAG-BNCR a través del cual se ofrece una línea de crédito para la reactivación ganadera con énfasis en ganadería de carne y doble propósito, con un monto de ₡2.500 millones, el cual es ampliado a un monto de ₡4.000 millones por la demanda de recursos; el proyecto integra tasas de interés competitivas, plazos acordes al ciclo ganadero y asistencia técnica directa (Quirós, 2006).

Por otro lado, en el centro del país, se convirtió en un gran punto frío o *cold spot*, que desde 1955 fue creciendo hasta 2014 donde incluía parte del Pacífico Central con los cantones de Aguirre y Parrita. Esto evidencia la concentración amplia de cantones con poca cantidad de ganado.

Mapas 6

Hot spots de ganado bovino. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Cantidad de ganado porcino

El cerdo es uno de los primeros animales utilizados por el ser humano (Charpentier, 2021) debido, principalmente, a su naturaleza omnívora, ya que requiere una alimentación menos exigente, además de contar con una manejable reproducción y adaptación.

Según el Instituto Nacional de Economía Social (2018) los cerdos fueron introducidos a algunos países de América Latina con la llegada de Cristóbal Colón; a partir de este momento se inició una paulatina expansión espacial, que tuvo diferentes matices dependiendo del país.

De acuerdo con Díaz (2020), antes del siglo XX la porcicultura en Costa Rica se había dado por tradición, y era una actividad secundaria del pequeño agricultor y de la familia rural, principalmente como opción diversificadora y de autoabastecimiento de carne. Durante el siglo XX, y a la luz de los resultados de los censos analizados en la presente investigación, se mantuvo una tendencia creciente, diferenciándose 2 etapas:

- 1905 - 1984: Se mantuvo un crecimiento relativamente estable (206.000 animales más en 79 años), con una tasa de crecimiento de 272%.
- 1984 - 2014: La tasa de crecimiento experimentó un aumento significativo, llegando a 205%, lo que equivale a 580.000 animales más en 19 años.

Durante la primera etapa la producción se centró en cantones como Nicoya, Puntarenas, Santa Cruz y San Carlos (ver gráfico adjunto), que se mantuvieron dentro los 5 cantones con mayor cantidad de hectáreas dedicadas a la porcicultura por 4 censos agropecuarios consecutivos. Cantones como San Ramón, Cartago, Buenos Aires, y Golfito entraron en este top 5, pero no se mantuvieron en él por más de un censo.

En la segunda etapa, caracterizada por una intensa expansión de la actividad, además de los cantones ya mencionados, los cantones de Alajuela, Pérez Zeledón, Coto Brus y Poás surgieron como productores con una amplia cantidad de animales:

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

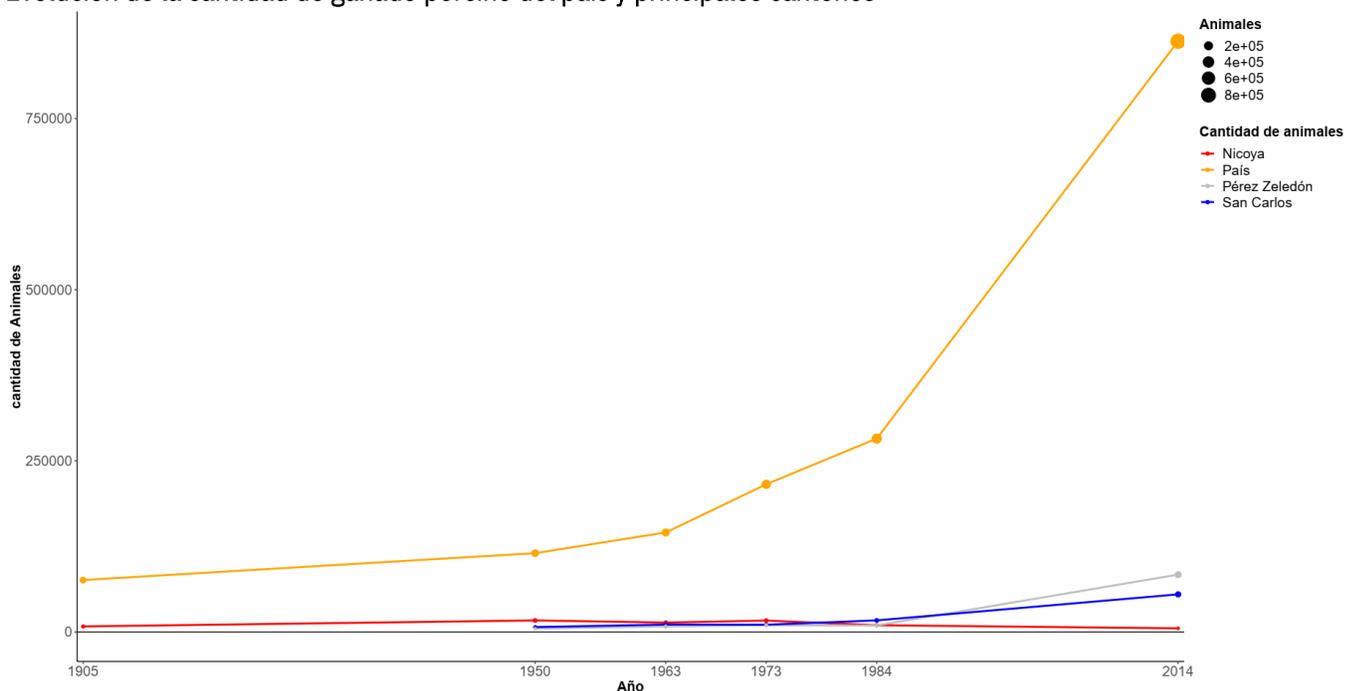
Cuadro 13
Cantidad de animales de ganado porcino para los cantones top cinco

Posición	1905		1955		1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Anim.	Cantón	Anim.	Cantón	Anim.	Cantón	Anim.	Cantón	Anim.	Cantón	Anim.
1	Nicoya	8020	Nicoya	16777	Nicoya	13633	Nicoya	16564	Alajuela	34501	Pérez Zeledón	83689
2	San Ramón	7605	Santa Cruz	8915	Puntarenas	13600	Santa Cruz	15011	San Carlos	16845	San Carlos	54860
3	Puntarenas	5735	Buenos Aires	8892	Santa Cruz	11061	Puntarenas	14240	Puntarenas	12394	San Ramón	43712
4	Santa Cruz	5362	Puntarenas	7528	San Carlos	10708	Golfito	11065	Cartago	11113	Coto Brus	43446
5	Cartago	4041	San Carlos	7070	Grecia	8302	San Carlos	10494	Santa Cruz	10978	Poás	43139
Total del país		75795		115078		145322		215659		282528		863167

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Gráfico 8

Evolución de la cantidad de ganado porcino del país y principales cantones



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

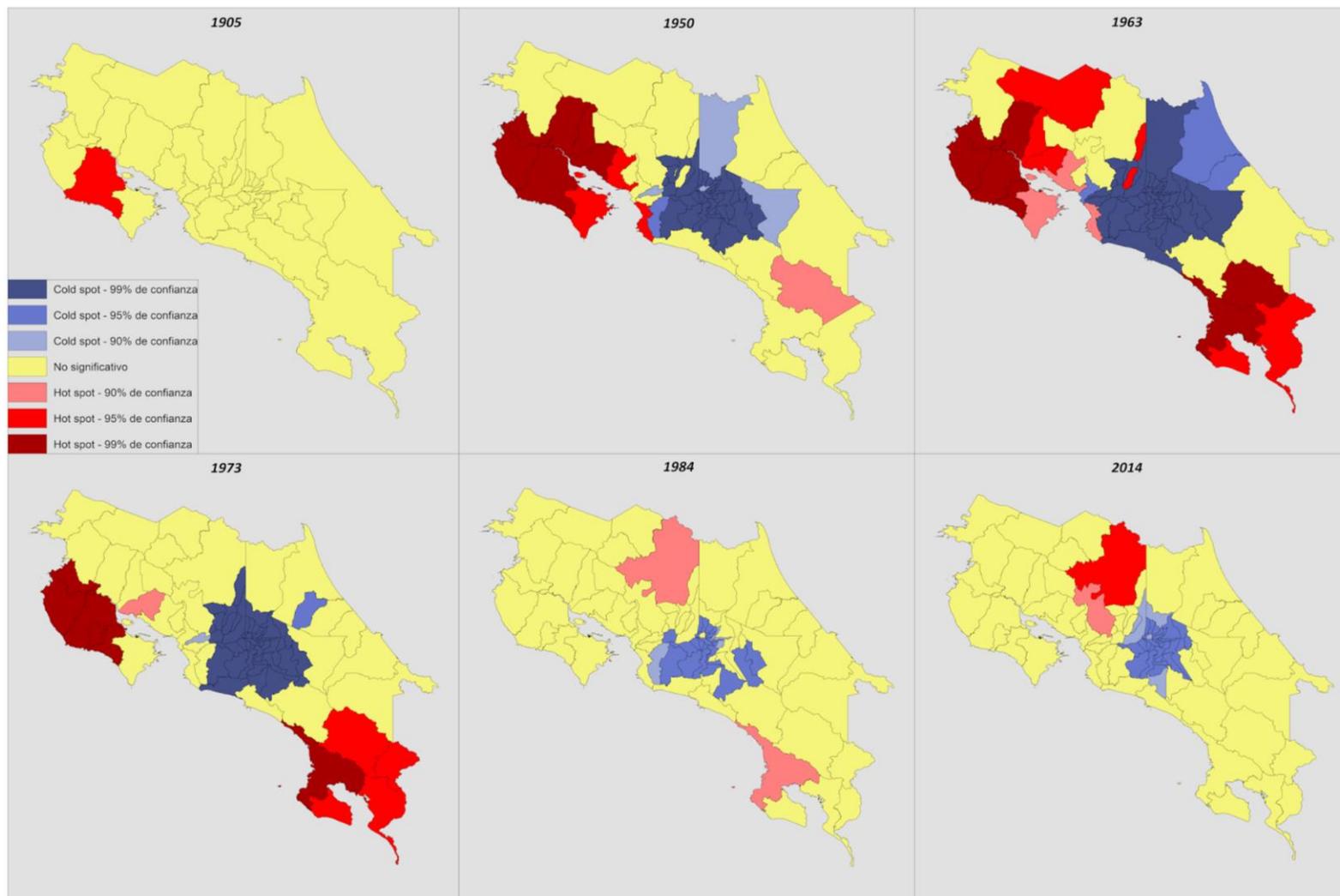
Tal y como lo muestra la figura arriba, la cantidad de ganado porcino crece en forma constante entre 1905 y 1984, pero se dispara exponencialmente entre 1984 y el 2014. Siguiendo el cuadro adjunto, hasta 1963 Nicoya, Santa Cruz y Puntarenas fueron cantones de importancia en producción porcina, y tuvieron un comportamiento similar, ya que después de 1973 la cantidad de animales cae, tal y como se observa en el gráfico arriba, donde se muestra el ejemplo de Nicoya. Por otro lado, en 1984 los cantones de San Carlos y Pérez Zeledón comienzan un ascenso en la actividad porcina, sobresale especialmente Pérez Zeledón en 2014, que sobrepasa a San Carlos que en 1984 tenía mayor cantidad de animales. En el 2014 Pérez Zeledón tenía el 9,7% del ganado porcino del país, mientras que San Carlos tenía el 6,35%. Por otro lado, Nicoya fue el cantón con más cantidad de ganado porcino entre 1905 y 1973, destacándose en 1905 cuando aglomeró el 10,6% de los animales, para 1950 la cifra alcanzó 14,6%, en 1963 el 9,38% y en 1973 el 7,68% del total de cerdos del país.

Cerdos hot y cold spots

Tal y como se muestra en la composición gráfica siguiente, fueron variando en el tiempo, con ascensos y descensos en sus integrantes.

Mapas 7

Hot spots de área sembrada de ganado porcino. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Cuadro 14

Cantones que componen *hot spots* de la ganadería porcina

Año	Hot spots
1905	Nicoya
1955	Carrillo, Santa Cruz, Bagaces, Cañas, Nicoya, Abangares, Puntarenas, Buenos Aires
1963	Grecia, Bagaces, Cañas, Abangares, Puntarenas, Nandayure, Nicoya, Santa Cruz, Carrillo, Buenos Aires, Osa, Golfito
1973	Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Hojancha, Nandayure, Abangares, Buenos Aires, Osa, Coto Brus, Golfito
1984	San Carlos, Osa
2014	San Carlos, San Ramón

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Tal y como lo muestra el censo agropecuario de 1905, a principios del siglo XX la explotación de cerdos se concentraba en Nicoya, seguido por el eje San Ramón - Puntarenas, aunque este no lograba formar una concentración de relevancia. Para entonces, si bien la cría de cerdos era una actividad relevante, no había experimentado procesos de industrialización destacados (Castillo, 2005). De ahí que el único *hot spot* identificado en 1905 para el país era precisamente en Nicoya.

Durante el período 1906 - 1955, la dinámica espacial de la porcicultura experimentó dos grandes cambios: el establecimiento de los cantones circundantes al Golfo de Nicoya como el principal foco de producción y la aparición de Buenos Aires como una segunda fuerza productiva. Si bien por cantidad de hectáreas abarcadas San Carlos tenía el quinto puesto al momento, aún no lograba definirse como *hot spot*.

Una década después (1963), los dos focos mencionados anteriormente se consolidaron aún más, y se agregó el cantón Grecia, que cubría los actuales cantones de Grecia, Río Cuarto, Los Chiles, Upala y Guatuso. Mientras que el *hot spot* del sur incluía a los cantones de Buenos Aires, Osa y Golfito.

Para el caso del censo agropecuario de 1973, los cantones de la Zona Norte, así como los cantones al Este del Golfo de Nicoya no fueron considerados dentro del *hot spot*. Según Alvarado (2021) posterior al censo agropecuario de 1973, se inició un proceso de cambios significativos en la industria porcina. Por ejemplo, se introdujeron nuevas técnicas de crianza y alimentación, y se mejoraron las instalaciones y técnicas de manejo. A nivel estatal, el gobierno costarricense promovió la cría de cerdos como una actividad económica importante y estableció instituciones para apoyar a los productores, como el Instituto de Investigación y Enseñanza en Agricultura (INIEA) y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENATEC) (Alvarado, 2021). Por lo que se pudo haber dado un crecimiento en la productividad y participación cantonal. Así que el *hot*

spot del norte solo incluyó a los cantones de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Hojancha, Nandayure y Abangares. Por otro lado, el *hot spot* del sur se mantuvo intacto, ahora incluyendo a Coto Brus.

Los cambios que se fueron suscitando también fueron generando un reacomodo productivo, para 1984, dos pequeños *hot spots* coexistieron uno en el norte, en San Carlos y otro en el sur, en Osa.

A partir de la década 1990, la industria porcina en Costa Rica se enfrentó a diversos desafíos como enfermedades, restricciones sanitarias y el aumento de los precios de los insumos, lo que en cierta manera afectó la rentabilidad de las granjas porcinas (Charpentier, 2021). Sin embargo, resumiendo lo señalado, esta industria ha logrado mantenerse como una actividad económica importante, gracias a la adopción de tecnologías modernas y a las políticas del gobierno para fomentar la producción y el consumo de carne de cerdo local.

Esto resultó en un inmediato crecimiento de las hectáreas dedicadas a la explotación porcina, que se caracterizó por darse principalmente en dos cantones: San Carlos y Osa. Esta tendencia hacia un crecimiento intenso pero concentrado se acentuó en el censo agropecuario del 2014, donde San Carlos forma junto a San Ramón el único *hot spot*, ambos aglomeraban a 98.572 animales, el 11,42% del ganado porcino del país.

En cuanto a los *cold spots*, o concentraciones de cantones con poca o nula producción porcina, desde 1955 se ubicó una zona de este tipo en el centro del país, que alcanzó su pico más intenso hacia 1963, para luego empezar a disminuir en los años siguientes, lo cual podría indicar la existencia de explotaciones pequeñas en cantones que antes no se caracterizaban por esta actividad, principalmente en las afueras de la Gran Área Metropolitana.

Área sembrada de piña

La piña o ananás (“fruta excelente en guaraní”) es originaria de América del Sur, en la región que abarca el Centro y Sureste de Brasil, Noreste de Argentina y Paraguay, actualmente la piña se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Vargas; 2003). En Costa Rica la producción de piña se reporta desde tiempos de la colonia y se cree que fue traída de América del Sur por indígenas que comercializaban con América Central. Entre las primeras variedades identificadas estuvo la Monte Lirio y que en Costa Rica se denominó como "criolla", esta variedad se sembraba en zonas de Alajuela y Puntarenas (Acuña, 2004).

Previo a la década de 1970, se tienen muy pocas referencias de este cultivo, sin embargo, los datos del censo de 1963 indican que el país contaba con 1.024 ha, los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 63% del área total, se destacó Alajuela con 292 ha que representan el 29% del área, San Carlos como el segundo cantón con mayor área sembrada 13%, mientras que los cantones de Poás y Grecia concentraron el 8 y 7% del área total sembrada, ver cuadro adjunto.

Para 1973 el área sembrada de piña fue de 736 ha, lo cual demuestra una reducción con respecto a 1963 de 28%. Los cinco cantones con mayor área sembrada de piña acumularon el 79% del área total, lo cual demuestra un incremento en la concentración de la producción de piña con respecto al censo anterior. Para 1973, Buenos Aires se ubicó como el cantón con mayor

área sembrada con 28% del área, le sigue San Carlos con el 20% del área sembrada, mientras que Alajuela y Grecia concentraron el 15 y 14% del área sembrada respectivamente.

La producción de piña en Costa Rica está marcada por un antes y un después claramente identificables. El antes se refiere a la etapa de la producción piñera que se desarrolló durante las primeras seis décadas del siglo XX de forma tradicional, pero después, se vincula con la entrada de nuevos actores empresariales y se cambia el objetivo de producción, pues se pasa de producir para el mercado interno a la producción para la exportación (Acuña, 2004; 7).

Puntos calientes agroproductivos y zonas multi-productoras en Costa Rica: distribución cantonal
1905-2014

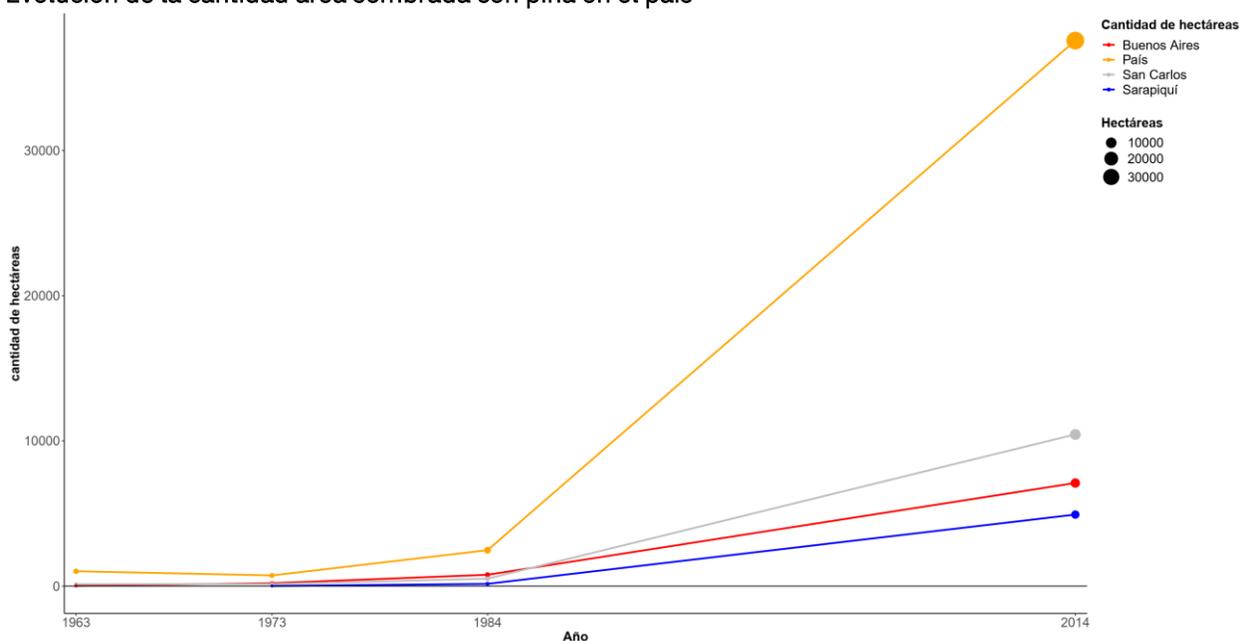
Cuadro 15

Área sembrada en hectáreas (ha) de piña para los cantones top cinco

Posición	1963		1973		1984		2014	
	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha	Cantón	Ha
1	Alajuela	292,07	Buenos Aires	204,2	Buenos Aires	781,9	San Carlos	10448,82
2	San Carlos	134,54	San Carlos	144,4	San Carlos	512	Buenos Aires	7101,74
3	Poás	86,73	Alajuela	112,1	Pérez Zeledón	220	Sarapiquí	4928,27
4	Grecia	68,00	Grecia	99,5	Grecia	197,9	Pococí	2969,35
5	Pérez Zeledón	68,00	Pérez Zeledón	23,5	Sarapiquí	158,2	Los Chiles	2907,98
Total del país		1024,47		736		2464,9		37659,9

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Gráfico 9
Evolución de la cantidad área sembrada con piña en el país



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

El gráfico 9 detalla el comportamiento explicado arriba, donde a partir de 1973 la línea de la producción piñera empieza a despegar. Tres cantones han sobresalido en el tiempo, Buenos Aires, San Carlos y Sarapiquí. San Carlos desde 1963 ya aparecía entre los principales cantones, y con el paso del tiempo esta posición se fue reforzando. En 1973 y 1984 Buenos Aires producía ligeramente más que San Carlos, sin embargo, para el 2014 San Carlos lo rebasa, y se posiciona como el cantón con más siembra de piña en el país. Por otro lado, Sarapiquí se ha posicionado más recientemente, desde 1984.

Al analizar el comportamiento del área sembrada en los diferentes años censales se puede apreciar que en 1963 el país contaba con 1.024 ha, para 1973 el área sembrada de piña reportó una disminución hasta 736 ha; sin embargo, para 1984 el área sembrada se triplicó hasta alcanzar las 2.464 ha y para el año 2014 llegó a 37.654ha. En este último periodo es donde más se manifiesta la expansión de la actividad piñera en el país, lo cual coincide con la introducción de la variedad Golden o Dorada que ha tenido gran aceptación en los mercados internacionales y que representa cerca del 50% de las exportaciones mundiales (MAG, 2007b).

Tal y como se mencionó, el punto de giro de la actividad piñera inicia cuando el cultivo adquiere características de monocultivo de alta intensidad y demanda tecnológica. Esto ocurrió en dos fases, una primera que llevó a cabo un empresario nacional a inicios de la década de 1970, que permitió verificar que los suelos lateríticos de la zona de Buenos Aires de Puntarenas eran apropiados para producir piña a nivel industrial, sembrándose la variedad llamada “hawaiana”, comercializada al exterior a través de la Compañía Bananera de Costa Rica, por medio del puerto de Golfito. El inicio de esta fase se aprecia claramente en los resultados del censo de 1973,

cuando el cantón de Buenos Aires se convirtió en el que concentraba la mayor área sembrada de este producto. Mientras que la segunda fase, fue más amplia y tuvo lugar hacia finales de los años setenta cuando se estableció la compañía Pineapple Development Corporation (PINDECO), una subsidiaria de la Corporación Del Monte, y realizó las primeras exportaciones en la década de los ochenta con la variedad *Cayenna Lisa*, y luego la llamada *Champaca*¹. La producción masiva de piña tomó gran impulso gracias a la introducción de un paquete tecnológico que incluía nuevas variedades, mecanización del proceso de producción y recolección, así como técnicas de cultivo que comprendían la fertilización y la aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades (León y Arroyo, 2017).

Para el censo de 1984 el área sembrada de piña alcanzó las 2.464 ha, lo cual representa un aumento de 1.738 ha que significaron un crecimiento de 236% con respecto al valor reportado en 1973. Los cinco cantones con mayor área sembrada concentraron el 76% del área total y se vuelve a destacar Buenos Aires como el cantón con mayor área sembrada con 781 ha, lo cual representa un aumento de 283% con respecto al valor reportado en 1973. San Carlos se mantuvo en el segundo lugar con la mayor área sembrada con 512 ha que representan un crecimiento de 255% con respecto a 1973, mientras que Pérez Zeledón incrementó su área sembrada hasta las 220 ha para ubicarse como el tercer cantón con mayor área sembrada de piña en 1984.

A inicios de la década de los noventa, el éxito del cultivo llevó a la incursión de inversionistas independientes, tanto nacionales y extranjeros, pues PINDECO que en un inicio producía directamente cerca del 65% de la piña del país, cambió el esquema y optó por comprar a productores independientes. La actividad piñera tomó proporciones importantes en la década de los noventa llegando a representar casi el 16% de las exportaciones agrícolas no tradicionales del país, pero no fue hasta el año 2001 cuando se presentó un crecimiento acelerado de este cultivo, cuando PINDECO, empezó a cultivar la variedad MD-2² conocida también con el nombre de Golden o Dorada. Esta variedad tuvo muy buena aceptación en los mercados internacionales y se puede decir que cambió los gustos y preferencias de los consumidores hasta el punto de reducir la demanda en los mercados internacionales por las piñas de las variedades *Cayenna* y *Champaca* (Vargas; 2003). La variedad Dorada ha venido aumentando su participación en el mercado estadounidense y europeo debido a su calidad, incentivando a los productores nacionales a incrementar el área cultivada y mejorar las prácticas de cultivo, posicionado a Costa Rica como el principal exportador mundial de piña.

Producto de la introducción de la variedad MD-2, así como el ingreso de productores independientes a la actividad piñera, para el año 2014 el área sembrada de piña alcanzó las 37.559 ha, lo cual representa un crecimiento cercano a 35.183 ha que equivalen en términos porcentuales a un aumento de 1.422%. Los cinco cantones con mayor área sembrada de este

¹ La *Champaca* es una selección de la *Cayenna Lisa* que se hizo en Costa Rica, por el método de la selección masal, la cual ofrecía características muy positivas como su alta capacidad de crecimiento de acuerdo con la fertilización y permitía hasta un 90% de su producción para la exportación, cuando su fruto se destinaba al consumo fresco o a la agroindustria.

² La variedad MD-2 es un híbrido que existía en el banco de germoplasma desde hace más de 30 años. La empresa Del Monte la sacó al mercado y se ha convertido en todo un éxito en el mercado mundial.

cultivo concentraron el 75% del área sembrada, además San Carlos pasó a ubicarse como el cantón con mayor área sembrada con 10.448 ha, Buenos Aires aumentó su área sembrada hasta las 7.101 ha por lo que se ubicó como el segundo cantón con mayor área sembrada, mientras que el área sembrada en Sarapiquí alcanzó las 4.928, y pasó a ubicarse como el tercer cantón con mayor área sembrada en el 2014.

La expansión de la actividad piñera se manifiesta con más fuerza en el año censal de 2014, cuando las regiones Huetar Norte, Pacífico Sur y Huetar Atlántico concentraron el 90% de la producción (León y Arroyo, 2017). La región Huetar Norte es la que presenta mayor área sembrada, ya que alcanzó las 20.176 ha, es decir que creció 21 veces con respecto al área reportada en 1984. El aumento en la producción en esta región se puede explicar por la calidad de los suelos que provee de condiciones positivas para el cultivo, pues no se necesita de riego artificial para fortalecer la fruta y el cambio en la orientación del uso del suelo, principalmente de la actividad ganadera a la piñera (Acuña, 2004).

Por su parte el Pacífico Sur aumentó 6 veces el área sembrada con respecto al valor reportado en 1984, en esta región el incremento en el área sembrada estaría más asociado al uso de tecnología y agroquímicos para acelerar las cosechas y aumentar la calidad de la fruta (Acuña, 2004). La región Huetar Atlántica incrementó su área sembrada hasta alcanzar las 6.849 ha en el 2014, lo cual representa un incremento de 34 veces el área reportada en el censo de 1984, el aumento en el área sembrada en esta región se puede atribuir a una combinación de factores como: la crisis del sector agrícola tradicional (granos básicos) y la inestabilidad del sector bananero, que motivaron a que pequeños y medianos productores se trasladaran a una actividad más rentable, favorecida además por los bajos precios de la tierra y la cercanía al puerto, todos estos factores han dinamizado la actividad piñera en la región Huetar Atlántica (Acuña; 2004).

El cultivo de la piña ha vivido un proceso de evolución constante hasta convertirse en el primer producto agrícola no tradicional de exportación. Estudios realizados por las empresas multinacionales indican que Costa Rica es el país con las mejores condiciones agroambientales para el cultivo de la piña. Por estas características, el ciclo productivo se adelanta 9 meses con respecto al resto de países productores de piña del mundo. En Costa Rica se produce todo el año, y los picos de producción pueden ser inducidos dependiendo del comportamiento del mercado (MAG; 2007b). Estas ventajas han sido claves para el crecimiento de la actividad.

Los datos de los tres últimos censos para la piña reflejan una reducción en el número de fincas, el aumento en el área sembrada y consecuentemente el aumento en el área promedio de cada finca (León y Arroyo, 2017). Este comportamiento se puede explicar por la tecnificación de la producción de piña que se describió anteriormente, donde las fincas productoras de piña debieron invertir en maquinaria y equipo para la siembra y la cosecha, así como en un paquete tecnológico basado en un uso intensivo de fertilización y controles de plagas y enfermedades. A pesar de que el mercadeo internacional de la fruta se encuentra bajo control de empresas multinacionales extranjeras, en la fase agrícola tienen un papel muy importante los productores nacionales, pues se estima que el 50% de la producción de piña está en manos de empresas de capital nacional (MAG, 2007b). Cuando se contrastan los volúmenes de producción reportados con las áreas sembradas en los últimos años censales se aprecia un incremento en los rendimientos promedio por hectárea. Para 1973 el rendimiento promedio fue de 19,86 ton/ha,

este valor subió en 1984 a 24,7 ton/ha, mientras que para el 2014 prácticamente se triplicó al alcanzar las 77,42 ton/ha. El aumento en los rendimientos que se presentó es un reflejo de la tecnificación de la producción, la mecanización de la siembra y la cosecha y la aplicación de un paquete tecnológico que contempla aspectos como la fertilización, control de malezas y plagas, el cual ha permitido obtener rendimientos de hasta 90 ton/ha de fruta exportable en la primera cosecha (Acuña, 2004).

La evolución del área sembrada de piña a lo largo de los tres últimos años censales demuestra que la piña ha mantenido una evolución constante, hasta convertirse en el primer producto agrícola no tradicional con mayor participación en las exportaciones. La introducción de la piña Dorada modificó los gustos y preferencias del consumidor y fue un elemento clave para posicionar a Costa Rica como el mayor exportador de piña a nivel mundial. Actualmente la piña es el producto agrícola con mayor dinamismo dentro del sector agropecuario gracias a la combinación de factores como la posición geográfica del país con respecto a los Estados Unidos (principal mercado), la introducción de un paquete tecnológico, los cambios oportunos de variedades y la disponibilidad de buen material genético, la alta respuesta del cultivo a la tecnificación y factores climáticos y suelos apropiados.

Estos factores junto a condiciones del mercado internacional que ha presentado una demanda constante, precios estables y atractivos para las comercializadoras y canales de comercialización abiertos a través de compañías transnacionales³ ayudaron a impulsar el crecimiento del producto, cuya estructura de producción supo aprovechar las oportunidades que brindó el estado como: crédito bancario, incentivos a inversionistas locales y extranjeros para promover la exportación de productos no tradicionales mediante certificados de abono tributario, exención de impuestos a la importación de equipos, maquinaria e insumos agrícolas.

Aunado al desarrollo de la actividad piñera en el campo agrícola se ha presentado el desarrollo paralelo de una agroindustria con capacidad de capturar buena parte de la fruta no exportable para procesarla en mermeladas y jugos concentrados. En el caso de este último producto Costa Rica se posiciona como el segundo exportador a nivel mundial. El sector agroindustrial permite generar empleos, aprovechar los excedentes de fruta y aumentar las ganancias de productores y exportadores; sin embargo, existe un bajo nivel de integración vertical en las empresas dedicadas a esa actividad (Arroyo, 2012).

A pesar de los beneficios que ha traído el crecimiento de esta actividad en algunas zonas de bajo desarrollo, su expansión es cuestionada y se ha vinculado con una serie de problemas ambientales. Como su cultivo se realiza a cielo abierto, las posibilidades de erosión y degradación de los suelos se incrementan, si no se utilizan obras de conservación de suelos; pero en particular, la actividad piñera ha sido señalada por el uso excesivo de agroquímicos, contaminación de mantos acuíferos y proliferación de plagas de moscas afectando las actividades pecuarias (León y Arroyo, 2017).

Piña Hot y Cold spots

³ El transporte de la fruta se facilitó en gran medida gracias a que las transnacionales contaban con la infraestructura y equipo que utilizaban para el banano.

Tal y como se mencionó al inicio de este apartado, la información cantonal del cultivo de la piña no fue posible de ser obtenido. El cuadro adjunto detalla los cantones que conformaron los hot spots que se muestran en la composición de mapas más abajo.

Cuadro 16

Cantones que componen *hot spots* de la siembra de piña

Año	Hot spots
1963	San Carlos
1973	San Carlos, Buenos Aires
1984	Talamanca, Buenos Aires, Coto Brus, Osa, Golfito
2014	Los Chiles, San Carlos, Sarapiquí, Pococí, Buenos Aires, Coto Brus, Osa

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

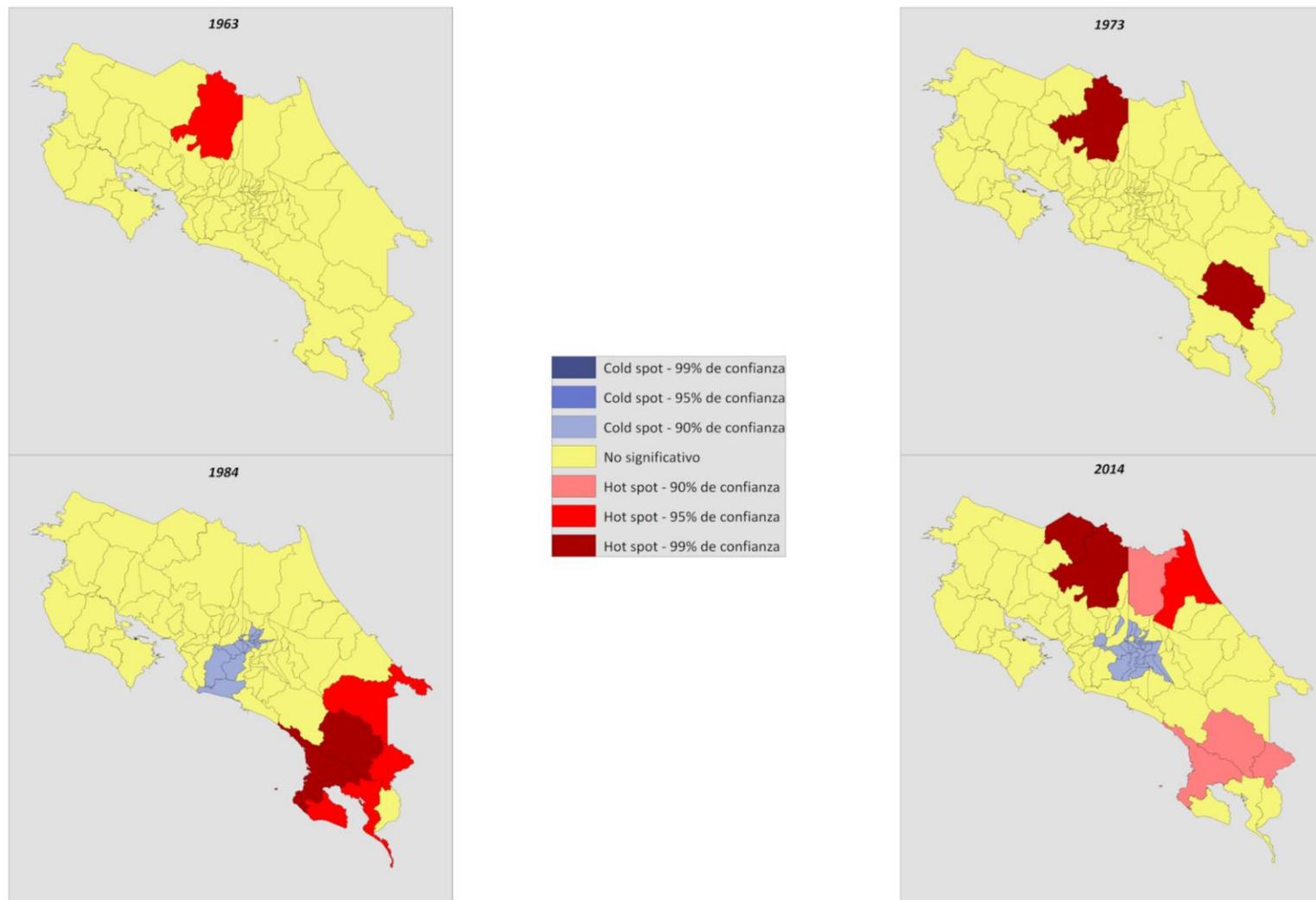
En 1963 el *hot spot* correspondía a su núcleo, en este caso San Carlos. Conforme la actividad fue aumentando y expandiéndose en el país aparece un nuevo *hot spot* en el sur del país, el cantón de Buenos Aires es el núcleo de este *hot spot*. Posteriormente, la dinámica de cambio que se gestó entre 1973 y 1984 creó un único *hot spot* en el sur con los cantones de Talamanca, Buenos Aires, Coto Brus, Osa y Golfito. El núcleo era Buenos Aires que venía en franco aumento, mientras que San Carlos y sus cantones vecinos apenas si aumentaron unas cuantas hectáreas de siembra.

Sin embargo, en los próximos 30 años esto se revirtió, y el norte del país se convierte en un mega *hot spot* de siembra de piña con los cantones de Los Chiles, San Carlos, Sarapiquí y Pococí, incluyendo así gran parte de los cantones fronterizos con Nicaragua. Por otro lado, en el sur se termina de consolidar otro gran *hot spot* con los cantones de Buenos Aires, Coto Brus y Osa.

El caso de los *cold spots*, se concentran en el centro del país, en 1984 tomaban parte de lo que era el cantón de Aguirre, mientras que en el 2014 se concentraban en el centro del país.

Mapas 8

Hot spots del área sembrada de piña. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Análisis multicriterio: identificando zonas multi-productoras

Como se explicó en el apartado metodológico, se tomaron seis productos con la serie completa (arroz, frijol, caña, café, ganado vacuno y ganado porcino) de datos entre 1905 y 2014 para identificar áreas que fueran altamente productoras, en forma simultánea, para la mayor cantidad de productos. Para lograr esta priorización se usó como herramienta el Análisis Multi Criterio Geoespacial. El resultado final se concreta con la creación de una tipología de cinco clases dentro de la cual se clasificará cada hexágono. Basándose en el año de 1905 como punto de partida, se usó la clasificación para ver su evolución en el tiempo, donde el menor valor es 1 y el mayor valor es de 6. Esta clasificación parte del hecho de que existe una creciente dificultad de que una zona se asigne a las categorías más multi-productoras, ya que para estar ahí debe de ir acumulando criterios en los quintiles más altos de cada producto, por lo que, el rango en la categoría menos multi-productora es mayor que en la categoría más multi-productora.

Para determinar las categorías se usó el método de clasificación conocido como *Jenks Natural Breaks*, también conocido como el método de optimización Jenks (Chen et al., 2013). Este método trata de obtener la mejor clasificación de los datos en clases, para esto busca minimizar la desviación del promedio dentro de cada clase o categoría, a la vez que maximiza la desviación entre los promedios de las clases (Chen et al., 2013). Por lo que el método busca tener clases más homogéneas a su interior, y más diferentes entre ellas. Finalmente, las categorías identificadas son:

- Muy baja productora: puntuación entre 1 y 3,2. Todos o casi todos los productos se ubican en los quintiles más bajos en las variables de producción.
- Baja productora: puntuación entre 3,2 y 4. Aquí, muchos productos se ubican en los quintiles más bajos en las variables de producción.
- Medianamente productora: puntuación entre 4 y 4,8. En este los productos se ubican entre los quintiles medios en promedio.
- Altamente productora: puntuación entre 4,8 y 5,4. En este caso muchos de los productos se ubican en el más alto quintil de las variables productoras.
- Muy altamente productora: puntuación de 5,4 a 6. En este caso todos los productos se ubican en el más alto quintil de las variables productoras.

La evolución de esta caracterización se muestra en la composición de mapas adjunta. Existe una serie de aspectos históricos que han influido en el resultado de la evolución de estas zonas. Primero, el rol del Estado en el incentivo o desincentivo de la producción agropecuaria ha sido clave y se ha dado a través de un gran número de formas como el acceso a tierras, creación de institucionalidad, transferencias de tecnología y conocimiento, acceso a créditos, proteccionismo fiscal, control de mercado interno, entre otras. En varios productos ha sido muy marcado como el caso del arroz (Sáenz y Merz, 1932; León y Arroyo, 2011; Arroyo y Lücke, 2014), café (Villalobos, 2017; Jiménez, 2016), frijol (Villalobos, 2017; León y Arroyo, 2017), ganado vacuno (Quirós, 2006), ganado porcino (Alvarado, 2021), caña de azúcar (León y Arroyo, 2012) y banano (Gómez et al., 1986).

Por otro lado, como segundo aspecto, el crecimiento de la población en el centro del país fue desplazando los terrenos usados para siembra y producción pecuaria hacia los cantones más de la periferia y zonas más alejadas. Tales fueron los casos del café, granos básicos, caña de azúcar y ganado vacuno (Villalobos, 2017; León y Arroyo, 2011; León y Arroyo, 2012).

Un tercer factor que ha influido en la reorganización productiva agropecuaria ha sido el componente agroclimático y topográfico, que han hecho que la factibilidad técnica favorezca la permanencia de un cultivo en un cantón, o por el contrario que se desplace este a otra zona del país. Un ejemplo de esto es el caso de la caña de azúcar en Turrialba (León y Arroyo, 2012), o del ganado vacuno lechero que se movió hacia zonas más altas (Villalobos, 2017). El café que después la crisis de los 90s se puso más presión sobre zonas que no producían un café de calidad (Jiménez, 2016; Pérez, 1977), o el caso de la piña donde el país en general favorece este cultivo (MAG, 2007).

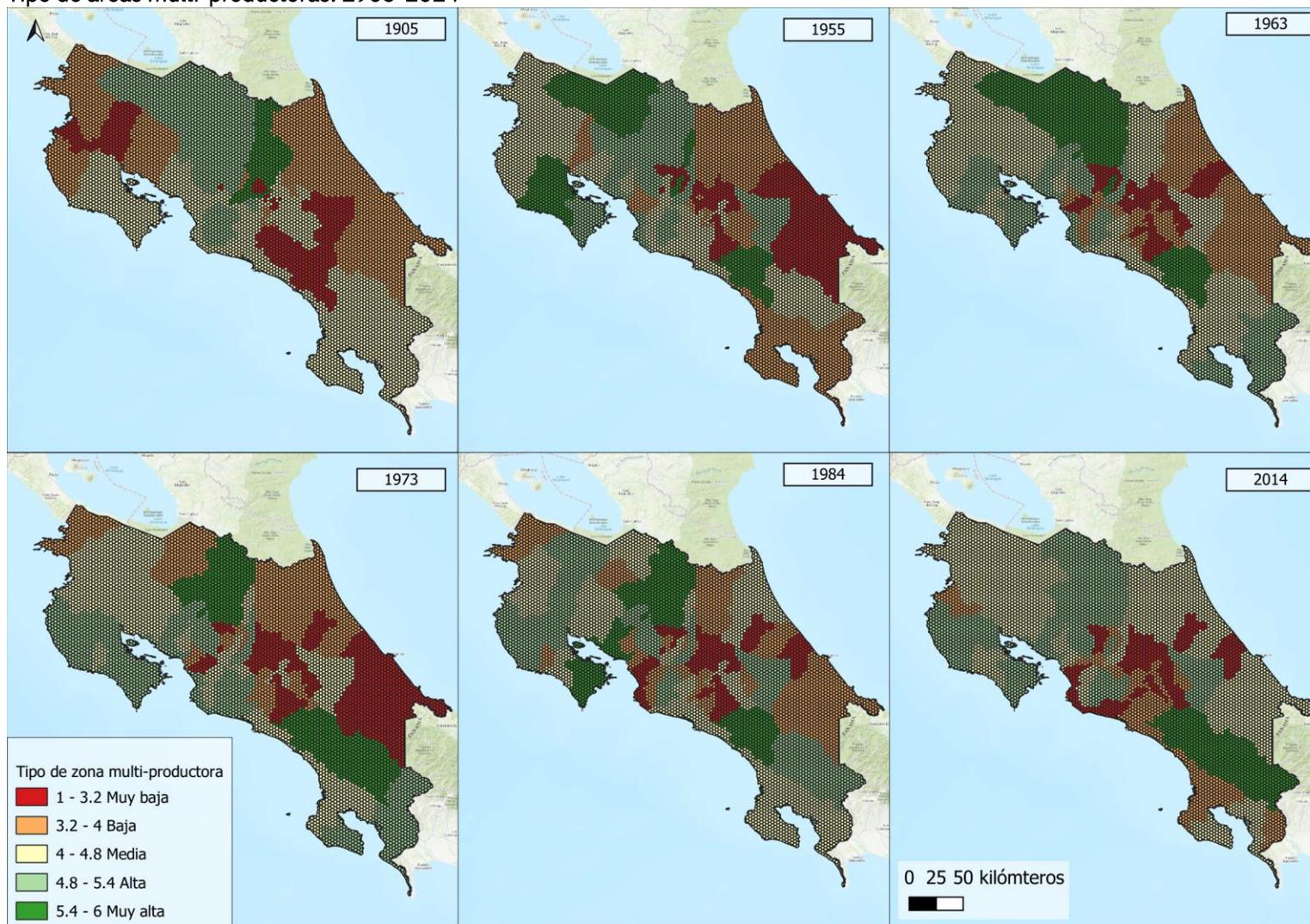
Un cuarto factor decisivo fue el rol del mercado externo y de los precios internacionales que determinaron vaivenes de incentivos y desincentivos productivos. Como ejemplos tenemos el ya mencionado de la producción cafetalera (Jiménez, 2016; Pérez, 1977), la restricción y cuotas de exportación de carne (Quirós, 2006), la creciente demanda de nuevas variedades de piña (MAG, 2007; Vargas, 2003).

Como quinto determinante se puede mencionar al rol que asumieron las personas productoras en el involucramiento de la producción y que en muchos casos marcaron el auge de los productos. Por ejemplo, la empresa privada determinó el esquema agroindustrial detrás de la producción cañera (León y Arroyo, 2012), y la producción bananera (Bolívar, 2013). En la piña la forma en que una gran compañía se relacionan con los pequeños productores marcó un antes y un después de la actividad (Acuña, 2004). Por otro lado, en el café las cooperativas han sido una forma que definió una forma de producir, industrializar y vender el café (Jiménez, 2016). La producción ganadera y su posicionamiento en la Zona Sur no hubiera sido posible sin la organización ganadera local (Quirós, 2006).

Finalmente, es importante resaltar que estos cinco factores en la mayoría de los casos ocurrieron de forma conjunta o paralela, por lo que reviste de complejidad el análisis temporal que se pueda hacer sobre sus efectos a nivel agregado. Sin embargo, sí es importante que el lector los tome en cuenta para poder tener una idea general de la dinámica de cambio que la producción agropecuaria ha confrontado y a la que se ha adaptado. Por lo que el objetivo consiste en analizar el resultado de procesos históricos al 2014,

Mapas 9

Tipo de áreas multi-productoras. 1905-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Como ya se mencionó, para la clasificación se usó como base el año 1905 y como año final de consolidación de un proceso al año 2014. A continuación, analizaremos el proceso entre 1905 y 2014 para cada zona identificada, detalladas en la composición de mapas arriba mostrada. El resultado obtenido es la zonificación del 2014 se muestra en el mapa abajo. Es importante recordar que el resultado se construyó asignando un peso entre 1 y 5 a cada quintil de cada producto en cada hexágono, para detalles ver el apartado metodológico. Por lo que, a mayor valor en un hexágono, nos indica que, ahí el valor de los productos se agrupaba en quintiles más altos, ósea, con mayor valor relativo del área sembrada, cosechada o cantidad de animales, según fuera el caso. Por ejemplo, un valor de 6 indica que los seis productos incluidos están el quintil más alto en esa área, por lo que es una zona que denominaremos muy altamente multi-productora. Por ende, nos interesa identificar aquellas zonas que se convirtieron en alta y muy altamente multi-productoras al 2014, ya que estas son importantes para la producción del país en al menos seis productos de trascendencia socio-económica y agro-productiva.

Finalmente, las zonas *alta*, y *muy altamente multi-productoras* identificadas que se consolidaron en el tiempo son:

- **Puente norte:** esta zona ya consolidada en 2014 empieza geográficamente en la Zona Norte y abarca a los cantones de Los Chiles, San Carlos y el actual Río Cuarto (en 2014 aún parte de Grecia), estos se unen a los cantones de San Ramón y Puntarenas, que, a su vez, conecta con la Península de Nicoya donde sobresalen Santa Cruz y Nicoya.

Esta zona comienza a construirse en 1905 abarcando lo que era el cantón de Grecia y Heredia. En 1955 ya existe una evolución con zonas altas y muy altas multi-productoras, abarcando los cantones de la Península de Nicoya e iniciando un puente conector incipiente con occidente. En 1963 ya se consolida este puente, así como las zonas multi-productoras del norte. En 1973 la división cantonal, las políticas agropecuarias y las zonas de especialización agropecuaria ya explicadas en los apartados anteriores ayudan a consolidar a un cantón de San Carlos muy altamente multi-productor conectado a una Zona de Occidente cada vez mejor posicionada en diferentes productos agropecuarios. Así, Occidente se une a Puntarenas que a su vez está geográfica y productivamente conectada con Nandayure, Nicoya y Santa Cruz. En 1984, este proceso parece muy consolidado. Sin embargo, se dan una serie de cambios que terminan excluyendo a los cantones más allá de Nicoya y a otros cantones de la Zona Norte, de lo que pudo haber sido una mega zona multi-productora. Para el 2014 el proceso da como resultado la zona Puente-Norte, mostrada en el mapa abajo.

- **Corredor sur:** la segunda gran zona altamente multi-productora incluye en el 2014 lo que alberga a los cantones de Pérez Zeledón, Buenos Aires y Coto Brus.

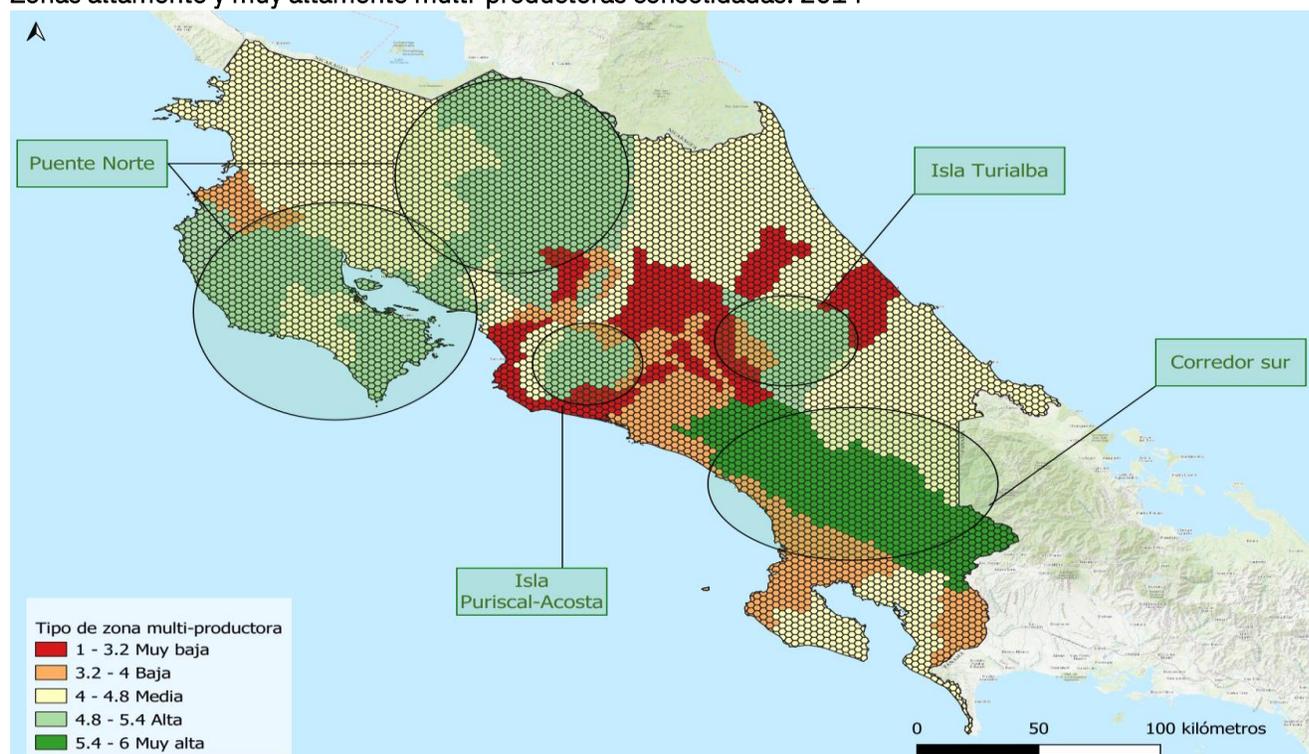
En 1905 esta zona no existía como tal, no es sino hasta 1955 que aparece el cantón de Pérez Zeledón como un cantón muy altamente multi-productor, rodeado de zonas de mediana multi-producción. En 1963 las condiciones de 1955 se mantuvieron, y se consolida Pérez Zeledón ya con varias décadas como muy altamente multi-productor, tal y como se constata en 1973. En esa década, el cantón de Buenos Aires se le une con muy alta multi-producción y el cantón de Coto Brus como altamente multi-productor. Esta zona ya consolidada se

mantiene en 1984 y se refuerza en el 2014, convirtiéndose en la única zona con tres cantones muy altamente multi-productores.

- **Isla de Turrialba:** en el caso de la zona altamente multi-productora denominada Isla-Turrialba aparece por primera vez como tal en 1955, y ya desde entonces se diferenciaba de sus cantones vecinos del Atlántico y del centro del país. En 1963 y 1973 pasa un período de mediana multi-productividad, esta vuelve a aumentar para 1984 y se consolida en el censo del 2014.
- **Isla Puriscal-Acosta:** la zona de Puriscal-Acosta aparece ya desde 1905 como zona donde convergen la siembra y producción de varios productos agropecuarios estando en los más altos quintiles (para detalles ver apartado metodológico). Una vez que Puriscal se dividió en Acosta y Puriscal, en 1955 Puriscal siguió siendo una zona de alta multi-producción, que se mantuvo así en 1963. En 1973 Acosta se le une, aunque en 1984 Acosta baja a zona mediana multi-producción, este vuelve a subir en el 2014. En forma similar a Turrialba, estos dos cantones forman una isla con multi-producción por encima de sus cantones vecinos. En este caso la mayoría de los cantones en su vecindad forma zonas bajas o muy bajas en multi-productividad.

Mapa 10

Zonas altamente y muy altamente multi-productoras consolidadas. 2014



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos agropecuarios.

Este resultado, consolidado de un proceso histórico, se ha dado por la combinación de factores enunciados previamente, y que cuya complejidad de interacción permite apenas empezar a

entender cómo es que el país llega al censo del 2014 en la forma agro-productora que se ha analizado.

Discusión y Conclusiones

Existen una serie de factores que han incidido en cómo los productos aquí analizados se han desplegado geográficamente en el país a lo largo del tiempo. Sobresale en primer lugar el papel que el Estado ha tenido para estimular o desestimular zonas de siembra o producción. En segunda instancia como se ha desarrollado el crecimiento urbano en el país se convierte en un factor desplazador del uso agropecuario hacia zonas más alejadas de los grandes centros de consumo. En tercer lugar, se da un proceso de adaptación o desplazamiento por factores agroclimáticos y topográficos donde los productores y actores socio-económicos determinan la viabilidad de la permanencia de una actividad en un cantón o zona en específico. En cuarto lugar, lo vulnerable que un producto esté sujeto a los precios del mercado puede determinar la permanencia de la actividad en un lugar determinado. Por último, el nivel de organización e involucramiento de los actores sociales en el desarrollo productivo se vuelve clave para desarrollar redes de apoyo, y para lograr incentivar las actividades productivas localmente.

Estos factores se evidencian en la identificación de *hot spots*, el objetivo de esta metodología consistía en determinar si hay concentración o zonas de concentración de altos valores de producción de los cultivos. Estas concentraciones sí existen, sin embargo, en algunos productos es más evidente que en otros. Por ejemplo, en café se ha dado históricamente menos concentración de cantones con grandes áreas sembradas en comparación al banano o el arroz.

En el arroz, se da una clara concentración de *hot spots* donde factores agro-industriales, agroclimáticos han influido en su consolidación productiva, así como el rol del Estado. Podemos decir que la Zona Norte y el Pacífico Sur han concentrado los *hot spots*. En el caso del frijol, la parte agro-industrial no ha sido tan importante como con el arroz, a pesar que ambos productos eran parte de una misma política de granos básicos en los primeros años de la serie. Sin embargo, está política de incentivo cambió con el tiempo en una de desincentivo del Estado hacia la actividad. Finalmente, los *hot spots* se fueron reduciendo a la Zona Norte y Pacífico Sur.

En el caso del café, es un ejemplo de que los cantones productores en general, son más homogéneos desde el punto de vista del tamaño de área sembrada. Los *hot spots* que sobresalen son Occidente, Turrialba, y Pérez Zeledón. Este fue un cultivo marcado por políticas claras de apoyo a los productores, y un mercado internacional cargado de vaivenes. En este caso el factor agroclimático empujado por la selección de calidad del mercado se encargó de seleccionar a los productores que se mantendrían en el juego.

Un camino muy diferente tuvo el cultivo del banano, donde si bien es cierto que el Estado tuvo parte de crédito por facilitar el impulso de la actividad, esta se desarrolla en su génesis por la empresa privada, destinada a la exportación, principalmente. Los factores agroclimáticos y la cercanía a los puertos además determinan en buena medida su zonificación. Los *hot spots* son claros, dos en toda su historia, Pacífico Sur y todo el Caribe.

La caña es otro producto que empezó como autoconsumo familiar a convertirse en un producto agroindustrial muy dinámico. En este caso la parte topográfica y agroecológica, y el rol de la empresa privada fueron determinantes en su desarrollo. Los *hot spots* fueron variando en el tiempo, pero se terminó por consolidar la Zona Norte y casi que toda la provincia de Guanacaste como un *gran hot spot*.

En el ganado vacuno el rol del Estado y de la organización ganadera más local tuvieron, sin duda alguna, un papel protagónico en el desarrollo de la actividad. El crecimiento de los mercados facilitó que la actividad aumentara. Los *hot spots* siempre fueron muy focalizados entre Guanacaste y Zona Norte, sobresaliendo más recientemente San Carlos y el Pacífico Sur del país. En el caso de la ganadería porcina, los *hot spots* se dieron especialmente en la Península de Nicoya, San Carlos y Pacífico Sur, sin embargo, se consolidó un *hot spot* Zona Norte-Occidente, en 2014.

Finalmente, el cultivo de la piña estuvo sujeto al accionar de la empresa privada y a la innovación de variedades para su crecimiento. Este cultivo ha tenido como principales *hot spots* la Zona norte y Pacífico sur del país.

Basándonos en la información productiva se logró identificar satisfactoriamente cuatro tipos de zonas altamente multi-productoras. Si bien es cierto que los procesos anteriormente descritos de crecimiento influyeron en la consolidación de estas zonas, es importante ahora definir porque son relevantes en la actualidad. Sin duda el Estado ha influido es su histórico accionar, así como las organizaciones de productores locales, la localización en áreas agroclimáticamente atractivas y el juego de los precios de mercado, estos han sido determinantes del resultado observado.

Estas cuatro zonas multi-productoras pueden servir para empezar a entender si ese es el esquema que el país realmente necesita para sostener una seguridad y soberanía alimentaria, o por otro lado entender porque estas zonas se han convertido en altamente multi-productoras en comparación a otras, y de ahí preguntarse qué es lo que el país requiere. Al ser estas zonas altamente multi-productoras, son zonas que nutren la economía exportadora, local y agroindustrial del país en diversos productos, y que por ende deberían de ser incluidas en una política agropecuaria clara y que tome en cuenta los beneficios de tener estas zonas. Por ejemplo, gran parte de lo que alimenta al país sale de ellas.

Estas zonas altamente multi-productoras logran consolidar, en forma agregada, lo que los *hot spots* identificaron en forma individual para cada producto. Surge la duda, en un contexto donde se incentiva más la producción orientada a la exportación, y menos a la seguridad alimentaria; y donde se incentiva la importación en vez de crear una agro-economía local fuerte y dinámica. ¿Cómo van a cambiar las zonas multi-productoras identificadas en el tiempo? ¿Cómo cambiarán los *hot spots* en el próximo censo agropecuario?

A continuación, se abordará el contexto dentro el cuál estas zonas se han desarrollado tomando en cuenta su trascendencia para el medio ambiente y para la dinámica del país en general.

Crecimiento poblacional en zonas multi-productoras

Tal y como se ha mencionado a lo largo del documento, el crecimiento y movilización de la población ha sido un factor determinante en el desarrollo agropecuario del país. Por ejemplo, el aumento de la población en el centro del país y su eventual crecimiento urbano, desplazó la producción a cantones más en la periferia y zonas costeras. En este caso se documentó el caso del cultivo del café, granos básicos, caña de azúcar y ganado vacuno (Villalobos, 2017; León y Arroyo, 2011; León y Arroyo, 2012).

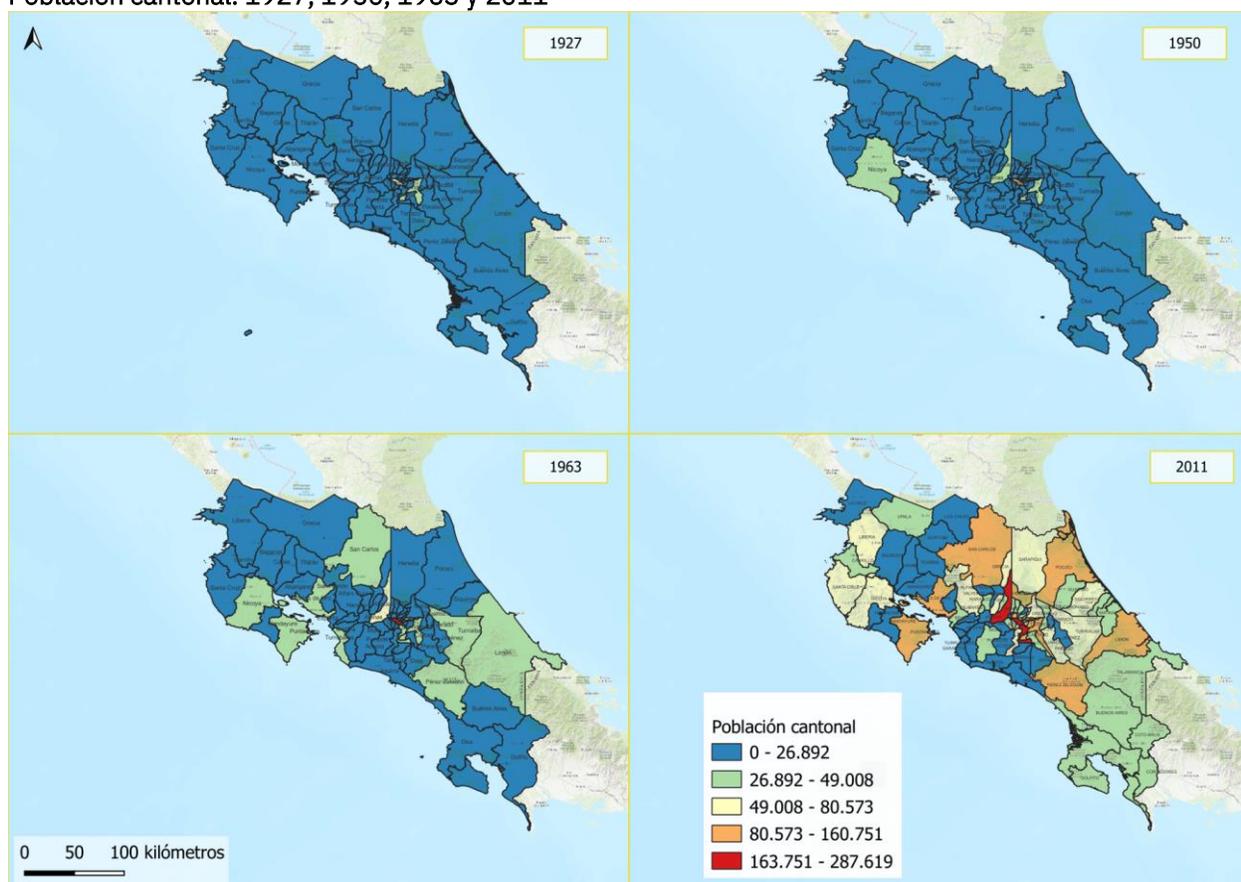
Sin duda alguna, las políticas estatales empujaron a que las personas se movilaran, según González (2017), entre 1955 y 1973 se da un periodo de apoyo a la actividad agropecuaria. La promulgación de la Ley No. 2825 de Tierras y Colonización, el 14 de octubre de 1961 es un ejemplo de esto, y se consolida con la creación de la Ley No. 3042 en 1962, bajo la cual se crea el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO).

El ITCO hacía cumplir la Ley de Tierras y Colonización, como Rodríguez y Rodríguez (2007) detallan, esta institución pretendía aumentar la productividad y la distribución de la producción. Esto a la vez que promovía entre la ciudadanía un régimen de posesión de la tierra, en otras palabras, que las personas pudieran acceder a tierras para la producción agropecuaria. Para esto se llegó incluso a contar con apoyo crediticio del Banco Nacional de Costa Rica, por medio de su Departamento de Crédito Rural, Tierras y Colonias, creado por Ley No. 2466 del 9 de noviembre de 1959.

Tal y como se detalla en los mapas 11, en 1927 San José y Cartago eran cantones con más población, en 1950 es posible ver el aumento y movilidad de las personas. Alajuela se le une a Cartago con una población entre 26.892 y 49.008 personas, y Nicoya aparece en ese mismo rango. Mientras tanto, San José empieza a despegar, y llega al rango de 80.573-10.751 personas. En 1963, se observa una tendencia clara de crecimiento poblacional en el centro del país, en cantones como Alajuela, San José, Desamparados y Goicoechea. Esto sucede a la vez que cantones periféricos también aumentan la población, como son el caso de Nicoya, San Carlos, Puntarenas, Perez Zeledón, Turrialba y Limón.

Mapas 11

Población cantonal. 1927, 1950, 1963 y 2011



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos de población.

En 1963, es posible observar que cantones que se convertirán en multi-productores en 2014 están asociados al crecimiento poblacional en un contexto de colonización de tierras e incentivo a la producción agropecuaria. Como es el caso de Nicoya, San Carlos y Puntarenas en el Puente-Norte; Pérez Zeledón en el Corredor Sur; y Turrialba en la Isla Turrialba. Estos cantones, a la vez, fueron frecuentemente identificados como *hot spots* para muchos de los productos aquí estudiados.

En el mapa de población cantonal del 2011, se puede definir que los cantones del Corredor-Norte, San Carlos, San Ramón, Puntarenas, Nicoya y Santa Cruz están en el segundo y tercer rango de más población. Todos estos aumentaron su población en el tiempo. Similar comportamiento tuvieron los cantones del Corredor-Sur, Pérez Zeledón, Buenos Aires y Coto Brus. En este caso, solo Pérez Zeledón está en el segundo rango más alto. Turrialba está en el rango de 49.008-80.573 personas, aumentando su rango en un escalafón entre 1963 y 2011. En el caso de la Isla Puriscal-Acosta, solo Puriscal aumentó de rango en el tiempo.

Este crecimiento se refleja en el crecimiento de la población en zonas urbanas. De acuerdo con Pérez (2010), en 1927 el 18,8% de la población vivía en zonas urbanas, en 1950, el 33,5% lo hacía, en 1963, el 34,5% y el 2000 el 45% de la población vivía en zonas urbanas.

El crecimiento poblacional de los cantones del centro del país, coincide con la consolidación de esta zona como *cold spot* a lo largo del tiempo. Si bien, es importante mencionar, que en el centro del país sigue existiendo actividad agropecuaria, por ejemplo, el ganado lechero en las partes altas de Coronado, solo que las magnitudes de siembra, cosecha y cantidad de animales son pequeñas, de ahí su transformación en *cold spots*.

De acuerdo con Pérez (2010), el patrón de colonización y migraciones internas en Costa Rica se dio en tres etapas, 1840-1880, 1840-1930, y 1930-1980. Existieron una serie de factores que la empujaron, el requisito básico para la colonización agrícola fue el crecimiento demográfico, seguido del desarrollo de la agricultura comercial, que se convirtió en la base del progreso material, y que posteriormente permitió integrar al país en el mercado internacional. El principal ejemplo es el del café, que se colocó en los mercados europeos, lo que generó divisas, importación de bienes y de ideas, pero también dejó a la economía ligada a los vaivenes de los mercados internacionales (Pérez, 2010).

Todo esto generó un cambio al interior del país, los caminos se empezaron a mejorar, en 1890 se concluyó el tren San José - Limón, enfocado en la exportación del grano de oro, también se modernizaron las instalaciones portuarias, y se generó progreso en el sector bancario y financiero (Pérez, 2010). Con los cambios que generó la construcción del ferrocarril, también quedó al acceso abierto a las tierras bajas y húmedas, que posteriormente se iban a colonizar, y terminaron siendo importantes para la producción de banano y cacao.

Retomando las etapas de movilización interna de personas, la primera etapa, 1840-1880 se caracteriza por una expansión hacia el noroeste y el sur del Valle Central, y después de 1970 hacia el Caribe. En Guanacaste se da una llegada de migrantes nicaragüenses. De Puntarenas hay movimientos hacia la Península de Nicoya, y desde el Pacífico Sur hay desplazamientos hacia el Golfo Dulce (Pérez, 2010).

La segunda etapa, 1880-1930, empieza con un Valle Central y un Guanacaste con áreas poblacionales ya conformadas y consolidadas. Continúan los movimientos costeros en el pacífico, y Limón recibe importante cantidad de trabajadores procedentes de Jamaica. Pérez relata (2010) que, para 1935 en el Valle Central predominaba la agricultura y ganadería intensivas y diversificadas, mientras que en Guanacaste predominaba la ganadería extensiva, en estos casos los centros poblacionales empezaban a crecer.

Entre 1920 y 1930 hubo movilizaciones de labradores que colonizaron el Pacífico Sur, estos eran jornaleros sin tierra o pequeños campesinos que buscaban un mejor futuro. El centro del país ya empieza a expulsar a parte de la población, por diversas razones, como la subdivisión de la tierra por herencias o por el agotamiento de las tierras (Pérez, 2010). Más detalladamente, de Dota hubo movilizaciones de personas hacia Pérez Zeledón, de ahí hacia Buenos Aires y hacia Puerto Cortés. De Alajuela hubo migraciones hacia Sarapiquí y San Carlos, de Grecia hacia San Carlos y Zarcero, de Puntarenas hacia la Península de Nicoya, de San José hacia Guanacaste, y hacia

Acosta, de Puriscal hacia el Pacífico Central, fueron algunos de los movimientos más importantes (Pérez, 2010).

En la etapa de 1920-1980 se dan movimientos migratorios de Nicaragua hacia Los Chiles, de Guápiles y Siquirres hacia el Caribe Norte, de Buenos Aires hacia San Vito de Coto Brus, de Puriscal y Acosta hacia Quepos, de Dota hacia Pérez Zeledón, de Tilarán hacia la Zona Norte, de Liberia hacia la Zona Norte, son algunos de los movimientos de población más importantes (Pérez, 2010).

En términos generales, la búsqueda de nuevas tierras y fundación de nuevos poblados fue un rasgo característico de los siglos XIX y XX. Con lo que se movía la frontera de colonización, se *conquistaba* la montaña y el bosque, y se buscaba cumplir el sueño de tener tierra propia. Por lo que se puede observar, históricamente existe conexión poblacional entre muchos de los cantones aquí estudiados. Por ejemplo, población de Pérez Zeledón se moviliza hacia Buenos Aires, y población de Buenos Aires se moviliza hacia Coto Brus; de la Zona de Occidente se moviliza población hacia San Carlos y Zona Norte; y población de Puntarenas se moviliza hacia la Península de Nicoya. Por otro lado, Turrialba es un puente de flujo de personas entre el Valle central conformado principalmente por mestizos-criollos y el Caribe con una población obrera afrodescendiente muy importante.

Relaciones económicas y zonas multi-productoras

En estas zonas de alta y muy alta multi-producción se encuentran cuatro cantones con ciudades intermedias. Estos son los casos de San Carlos, Puntarenas, Turrialba y Pérez Zeledón (Sánchez, 2021; Programa Estado de la Nación, 2021). Estas ciudades intermedias son un centro regional de servicios estatales, y de venta y compra de bienes y servicios privados (Sánchez, 2021), Programa Estado de la Nación, 2021). Adicionalmente, Sánchez (2021) y Programa Estado de la Nación (2021), detallan el crecimiento desorganizado que estas ciudades han tenido, evidenciando el aumento no solo de la población, sino de la dinámica económica asociada, lamentablemente sin planificación territorial.

Estas ciudades fungen como intermediarios entre las economías locales y los grandes centros de consumo. Para las cuales González et al. (2021) comprobaron que estas funcionan como puentes e interconectan las economías locales, tanto la propia como la de cantones vecinos, con las grandes economías del centro del país. Los cantones vecinos y menos desarrollados económicamente se convierten en satélites del cantón más desarrollado, que intermedia y se convierte en un centro de transacción de bienes y servicios, un centro logístico. En estos casos los productos agrícolas siguen siendo productos sumamente importantes en las economías locales, a pesar de que los servicios han ganado terreno (González et al., 2021).

Al ser estas zonas altamente multi-productoras, son zonas que nutren la economía exportadora, local y agroindustrial del país en diversos productos, y que por ende deberían de ser incluidas en una política agropecuaria clara y que tome en cuenta los beneficios de tener estas zonas. Por ejemplo, gran parte de lo que alimenta al país sale de ellas. Estas zonas altamente multi-productoras logran consolidar, en forma agregada, lo que los *hot spots* identificaron en forma individual para cada producto.

Primero, en el Puente Norte, donde la Zona Norte ha llegado a conectarse productivamente con la Península de Nicoya a través de un puente formado por San Ramón en Occidente y por Puntarenas. Este rol interconector productivo, reviste de importancia para pensar en dinamizar las economías que estas representan. Ambos lados del puente conectan un puerto con la frontera, así que productivamente y logísticamente el Puente Norte estaría a servicio del sector agro-productivo.

La segunda zona, el Corredor Sur viene a reafirmar la gran importancia que esta zona ha tomado para todo el sector agropecuario del país, conecta no solo las agro-economías más del sur del país con las del centro, pero también es la zona más fuerte en importancia al ser muy-altamente multi-productora, siendo así importante casi que para todos los productos analizados. Lo que se produce en este corredor está a disposición de los consumidores del centro del país, y a la vez cerca de la frontera, por lo que logísticamente el sector productivo del sur cuenta con esta facilidad.

En el caso de Turrialba, demuestra otro rol de interconexión productiva que le da su posición estratégica de estar entre los grandes centros de consumo del país y la región Atlántica, que cuenta con un puerto muy importante. Por lo que haber sido altamente multi-productor durante muchas décadas lo demuestra.

Por último, Puriscal-Acosta tiene un rol muy similar a Turrialba, ya que productivamente está cerca de los centros de consumo del centro del país y conecta con el Pacífico Central cerca del segundo puerto de importancia. Por lo que está cerca de los dos lugares estratégicos de importancia para cualquier productor o intermediario que quiera vender los productos.

Finalmente, el centro del país, donde se encuentran las ciudades más densamente habitadas, son las zonas donde los *cold spots* dominaron, y donde las zonas baja y muy baja multi-productoras residen principalmente. Estas zonas se convirtieron con el tiempo en dependientes de las zonas altamente productoras, y cuya dinámica económica se entrelaza por esa dependencia.

De acuerdo con información de CRProductiva (2023), podemos verificar las actividades económicas importantes para la dinámica económica cantonal con mayor cantidad de relaciones. En el caso de cantones como Grecia, Nicoya, Santa Cruz, San Carlos, Puntarenas, Turrialba, Acosta, Pérez Zeledón, Buenos Aires y Coto Brus existen actividades económicas importantes en el cantón que demandan bienes y servicios agropecuarios como es el caso de venta al por menor y por mayor de alimentos en comercios, y comercios con predominio de la venta de alimentos y bebidas, así como las actividades de restaurantes y servicios de comidas, y actividades de alojamiento para estancias cortas.

Si revisamos las actividades agropecuarias y de agroindustria con más relaciones económicas en la zona multi-productora Puente Norte, encontramos que el cantón de San Carlos tiene a la actividad de frutas tropicales y subtropicales como una de sus más importantes, así como la cría de ganado bovino y búfalos. En el caso de Nicoya la elaboración de otros productos alimenticios sobresale en su red económica (CRProductiva, 2023). En términos de relaciones económicas, el socio comercial más importante para San Carlos es el mismo cantón, lo que evidencia la dinámica de compra y venta que la economía local genera. Esto sucede, a la vez que también

oferta y demanda bienes y servicios de cantones del centro del país, sus principales socios son San José, Alajuela, Heredia, y Escazú. Por otro lado, otro socio importante de la red económica de San Carlos es el cantón de San Ramón, lo que nos confirma la relación encontrada en la zona multi-productora Puente Norte, que se solidifica por sus relaciones económicas (CRProductiva, 2023). De igual forma San Ramón tiene a San Carlos como uno de sus principales socios económicos.

El cantón de Los Chiles tiene una red donde las actividades con más relaciones económicas son elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas, elaboración de azúcar, y el cultivo de frutas tropicales y subtropicales. Además, su principal socio comercial es el cantón de San Carlos, lo que demuestra el fuerte ligamen económico que los conecta. En el cantón de Grecia sobresalen en su red económica la elaboración y conservación de carne, además de la elaboración de productos alimenticios. Entre los cantones con más relaciones económicas de Grecia se encuentra San Ramón y San Carlos, lo que de nuevo evidencia la estrecha relación de zona multi-productora a través de lazos económicos (CRProductiva, 2023).

Por otro lado, Nicoya está estrechamente relacionado en su red económica con Santa Cruz. Todos los cantones se tienen a sí mismos como indicador de una red económica local que demanda y vende muchos de sus bienes y servicios, pero que nutre la demanda del centro del país, y de otras ciudades grandes de proximidad, como son Liberia, y la demanda de cantones altamente turísticos, como es el caso de Carrillo (CRProductiva, 2023).

De acuerdo con Brenes et al. (2021), el peso porcentual de esta zona en la agricultura nacional es de 15,76%. El cantón más sobresaliente es San Carlos con 8,89%, seguido de Puntarenas con 2,57% y de Grecia con 2,5%. De nuevo, es preciso subrayar, que estos porcentajes sólo se refieren a la agricultura, y tomando en cuenta todos los productos del país, basados en la Matriz Insumo Producto Cantonal (MIP cantonal), creada por el Banco Central de Costa Rica. Mientras que el presente trabajo se enfocó en los seis productos ya explicados con información de los censos agropecuarios. A pesar de estas diferencias metodológicas, el porcentaje estimado por Brenes et al. (2021), reafirma el peso general de esta zona, ya catalogada como multi-productora.

En el caso de Turrialba, las actividades agropecuarias y de agroindustria que más sobresalen en su red es la elaboración de azúcar. Dentro de los principales cantones con más relaciones económicas posee a Cartago, San José, Alajuela y Heredia, en el centro del país. Mientras que, por el lado del Caribe, están los cantones de Pococí y Siquirres. Confirmando, la posición estratégica de conexión con estas otras economías, a la vez que posee una posición estratégica como zona multi-productora, teniendo también una economía local basada en parte por sus mismos productos, ya que el mismo cantón sobresale en su red económica (CRProductiva, 2023). Según Brenes et al. (2021), Turrialba tiene un peso del 0,59% en el total de la producción agrícola del país.

La zona multi-productora de la Isla Puriscal - Acosta, posee actividades agropecuarias y de agroindustria que sobresalen en su red, como son la elaboración de otros productos alimenticios, venta al por mayor de materias primas agropecuarias y animales vivos, y

elaboración y conservación de carne (CRProductiva, 2023). El peso de esta zona como porcentaje de la producción agrícola general del país es de 0,4% (Brenes et al., 2021).

Por último, las actividades agropecuarias y de agroindustria que más sobresalen por su cantidad de relaciones en la red económica de los cantones de la zona multi-productora Corredor Sur son, en Pérez Zeledón: la elaboración de azúcar, elaboración y conservación de carne; en Buenos Aires: el cultivo de frutas tropicales y subtropicales, elaboración de otros productos alimenticios; y en Coto Brus: la elaboración de otros productos alimenticios y el cultivo de plantas con las que se preparan bebidas (CRProductiva, 2023). Según Brenes et al. (2021), el peso de esta zona en la producción agrícola del país es de 3,52%, siendo Buenos Aires el de mayor peso con 2,01%, seguido de Pérez Zeledón con 1,27%. Es importante tener presente la aclaración realizada arriba, y las diferencias de estos datos con el estudio presente. A pesar de eso, el porcentaje mostrado refuerza la importancia de la zona para el país.

Pérez Zeledón, con una ciudad intermedia, interconecta sus cantones socios con más relaciones que son San José, Alajuela, Heredia y Cartago localizados en el centro del país, con los cantones con más relaciones en su red del sur del país, que son Buenos Aires, Osa y Quepos. Ahora bien, Buenos Aires que forma parte de la zona Corredor Sur está económicamente interconectada a Pérez Zeledón, en forma recíproca. Por otro lado, Coto Brus, además de conectarse en la demanda a los cantones del centro del país, también se relaciona con cantones vecinos como lo son Golfito, y Corredores. En estos tres casos la red local del cantón tiene mucho peso en la red total del cantón. Por lo que se puede concluir que la dinámica económica de estos cantones es importante en términos locales, y con sus vecinos (CRProductiva, 2023).

Por lo que se acaba de comprobar, existe en las zonas multi-productoras, una dinámica económica local importante, por otro lado, en estas zonas existen actividades económicas agroproductivas y de agroindustria que sobresalen en la red de los cantones asociados a las zonas. En definitiva, la capacidad que las zonas tienen para producir cantidades importantes de muchos productos agropecuarios se traduce en relaciones económicas a lo interno de sus cantones, en relaciones de proveer y demandar a sus cantones vecinos, y de proveer al centro del país. Esto sin aún tomar en cuenta la exportación de la producción.

Cambio de uso de la tierra y zonas multi-productoras: impacto de los cultivos en el ambiente

Impacto ambiental

Hasta el momento se ha hablado de lo importante que es para el país tener identificadas las zonas que son base para la producción agropecuaria. Sin embargo, detrás de esta producción siempre existe un impacto intrínseco al medio ambiente. Seguidamente, se expondrán varios casos de la forma en que algunas actividades afectan negativamente el medio ambiente.

En términos generales tanto la agricultura como la ganadería generan presión sobre los recursos suelo y aire, a la vez que pueden ser agentes contaminantes de estos. Sin embargo, estos impactos se pueden ver reducidos con la existencia y adecuada aplicación de planes de reguladores y de ordenamiento territorial (Arce-Villalobos et al., 2020).

La ganadería bovina se ha asociado a diferentes tipos de impacto ambiental, a la deforestación (Calvo-Alvarado et al., 2009) y a la generación de emisiones de dióxido de carbono (IPCC, 2006). Sin embargo, en general, las buenas prácticas ambientales en ganadería bovina reducen el riesgo de contaminación a su entorno mediante agentes químicos, físicos y biológicos, sino que además mejoran el sistema de producción (Piedra et al., 2017). Más detalles se análisis en la última sección de este apartado.

En el caso del arroz, tradicionalmente este cultivo ha tenido ciertos impactos ambientales, pues se cultiva en zonas cercanas a humedales, en terrenos bajos, además hace un uso importante de plaguicidas y fertilizantes y tiene un uso intensivo de maquinaria en sus labores. El uso de prácticas inadecuadas en el cultivo del arroz, puede provocar efectos negativos sobre el medio ambiente y sobre la salud de los trabajadores. La erosión y contaminación del suelo, la pérdida y degradación del ecosistema y la contaminación de las aguas por el uso de agroquímicos y concentraciones de sólidos en suspensión por erosión.

Una amenaza particular de los humedales en la cuenca media y baja del Tempisque es el cultivo del arroz. Jiménez y González (2001) reportan la desaparición del 70% de los humedales en la cuenca del río Tempisque producto de la actividad agropecuaria, principalmente por la siembra del cultivo de arroz.

Debido a los requerimientos del cultivo en cuanto a suelos, la mayoría del área de siembra está ubicada en suelos Vertisoles que se caracterizan por su alto contenido de arcillas y su alta capacidad de retención de humedad. La mayor parte de estos suelos, en su condición original fueron humedales que sufrieron por parte de los productores, transformaciones paulatinas para brindar las condiciones técnicas requeridas por el cultivo, como, por ejemplo, drenajes, construcción de terrazas y muros de contención de humedad entre otras que modifican los patrones naturales de circulación de agua y sedimentos (Ramos, 2012)

En el Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) ubicado en la cuenca media del río Tempisque, se cultiva un promedio de 12.500 hectáreas de arroz inundado. Este proyecto de riego colinda y vierte las aguas servidas del cultivo de arroz a los humedales del Parque Nacional Palo Verde y al río Tempisque. Estudios de Rizo (2003) y Pérez (2004) demostraron la presencia de plaguicidas, grasas, aceites y otros contaminantes en las aguas drenadas y vertidas a estos humedales.

En la producción agrícola el suelo es clave, provee soporte físico, biológico y nutrientes para el cultivo, por lo que se deben de evitar prácticas dañinas que puedan comprometer su capacidad productiva, y usar prácticas que promuevan su conservación como mínima labranza, rotación de cultivos, cercas vivas, coberturas de suelo, etc. En la producción de arroz el agua es un recurso vital, sin embargo, las prácticas agrícolas pueden provocar la contaminación y el agotamiento de este recurso, por esto es necesario implementar prácticas que eviten su degradación y hacer un uso eficiente del recurso.

El uso de fertilizantes y plaguicidas, pueden generar la contaminación de cuerpos de aguas superficiales y subterráneos con sustancias tóxicas para el ser humano y el medio ambiente, las sustancias químicas derivadas de plaguicidas, nitritos, nitratos, exceso de nutrientes, entre otras. Los efectos negativos de los fertilizantes y plaguicidas se pueden mitigar mediante la

utilización de sistemas de manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas y evitando el uso de plaguicidas que sean muy solubles o muy tóxicos para la fauna acuática, así como hacer un uso racional y justificado de estos productos (Castro, 2017).

Lo más recomendable es que, el cultivo del arroz deba realizarse siguiendo la legislación ambiental nacional relacionada a uso del suelo, gestión hídrica y biodiversidad. La producción de arroz se debe desarrollar generando el menor daño ambiental posible mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas.

Ahora, analizando el caso de la caña de azúcar, este, al igual que otros cultivos, tiene los riegos de fomentar la erosión del suelo durante la preparación de los terrenos y la contaminación de fuentes de agua con residuos de plaguicidas y fertilizantes, pero además afronta el serio problema que representa la quema del cultivo previo a realizar la cosecha, en épocas de zafra en las regiones cañeras es frecuente ver como el humo, el hollín y algunas partículas quedan suspendidas en el aire por la quema del cultivo previo a la cosecha. La quema se debe de realizar para eliminar las hojas secas o paja y disminuir los costos de mano de obra en el proceso de recolección y facilitar el proceso de industrialización (Larios, 2010).

Si bien es cierto la quema de la caña facilita su recolección, esta acción tiene una serie de implicaciones sobre el medio ambiente, especialmente en el suelo donde se destruyen microorganismos de las capas superficiales del suelo, disminuye el material orgánico, provoca pérdida de nitrógeno, el efecto “mulch”, debido a la cobertura de la paja queda suprimido, así como también provoca un gran deterioro en la tierra ya que disminuye las poblaciones de microorganismos del suelo y el material orgánico disponible en el mismo (Larios, 2010). Adicionalmente, al eliminarse la cobertura vegetal se incentiva la erosión al quedar el suelo al descubierto, mientras que el aumento de la temperatura del suelo favorece el desarrollo de plagas como el taladrador del tallo y el surgimiento de malezas que retrasan los retoños del tallo y los hijos de la caña (Larios, 2010). A nivel atmosférico la emisión de humo y gases hacia la atmósfera, incrementa los niveles de ozono en la baja atmósfera y del monóxido de carbono, incrementando la contaminación del aire. Además, existe el riesgo de la pérdida de control del fuego en los campos, la destrucción de fauna nativa, el aumento de enfermedades respiratorias en poblados cercanos a las plantaciones y la emisión de gases efecto invernadero.

A pesar de que existe toda una normativa que regula las quemas controladas, la quema de los cañales es un motivo constante de conflicto entre productores, ambientalistas y los pobladores vecinos de las zonas donde se desarrolla este cultivo.

Revisando el caso de la producción piñera, esta es una actividad agrícola que aún se encuentra en expansión, es una actividad productiva con vínculos con otros sectores de la economía nacional, y no solo se limita a las industrias que usan la fruta como materia prima en sus procesos productivos, sino que de ella dependen empresas proveedoras de insumos y servicios como: las actividades de fabricación de papel y productos de papel, productos de madera, servicios de transporte, refrigeración y aires acondicionados, etc. Además, es una actividad generadora de empleos directos e indirectos en zonas rurales económicamente deprimidas del país, donde las oportunidades laborales son escasas.

A pesar de todos estos beneficios económicos, el desarrollo de la actividad piñera ha tenido una serie de impactos en el medio ambiente entre los cuales se pueden mencionar que para el desarrollo del cultivo los suelos se deben mantener completamente expuestos, lo cual favorece el proceso de erosión y el desgaste, el uso intensivo de agroquímicos hace que su impacto ambiental sea severo, especialmente en la contaminación de los mantos acuíferos y de los ecosistemas terrestre vecinos afectando la flora y la fauna, así como los asentamientos humanos en las cercanías de las zonas donde se desarrolla el cultivo.

El alto uso de agroquímicos en la actividad piñera ha generado problemas de exposición a los trabajadores en el campo y en las comunidades aledañas a los centros de producción afectando la salud de la población. Los impactos ambientales sobre mantos acuíferos y la erosión del suelo son importantes, por las características del cultivo la piña no tolera la sombra por lo que es necesario eliminar los árboles que existan, por lo que su expansión se relaciona con los procesos de deforestación y pérdidas de bosque.

Los estudios realizados por el CICA de la UCR han detectado la presencia de residuos de bromasil y ametrina, dos plaguicidas que se utilizan en la producción de piña en el Humedal Térraba-Sierpe y en algunas fuentes de agua de los distritos de Pital, Aguas Zarcas y Venecia de San Carlos y en el cantón de Río Cuarto (O´neal, 2022). El manejo de los residuos de rastrojo es otro problema pues por cada hectárea de piña cultivada se generan entre 220 y 250 toneladas de rastrojo y ante el mal manejo de estos residuos se producen problemas de contaminación y proliferación de moscas que terminan afectando a otras actividades como la ganadería (O´neal, 2022).

El cultivo de la piña es señalada por una serie de externalidades negativas como la sedimentación y la contaminación de los ríos, quebradas aguas subterráneas y superficiales; la deforestación y pérdida de bosque; la erosión; los cambios en uso del suelo y aislamiento de la fauna silvestre; la contaminación por agroquímicos de pozos y acueductos utilizados por las comunidades para su consumo; la generación de plagas de moscas que atacan al ganado y demás animales domésticos; la exposición de las poblaciones cercanas y de los trabajadores a los agroquímicos utilizados; el desplazamiento de agricultores y ganaderos; la transformación de zonas con cultivos para la alimentación en zonas de monocultivos para la agroindustria y la exportación (Consejo Universitario, 2009).

Aunado a los problemas anteriormente mencionados, un estudio de González (2019) y PEN (2019), determinó que se han encontrado cerca de 78 puntos de conflicto entre plantaciones de piña y Áreas Silvestre Protegidas, las principales son en el Corredor Fronterizo y en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque, ubicados ambos en la Zona Norte. El resto están en la Zona Sur del país, específicamente en Longo Mai, Montaña General y en Montaña del Tigre. En total este estudio determinó que para el año 2017; 3.824,51 hectáreas estaban en conflicto espacial directo con áreas silvestres protegidas. Este mismo estudio determinó que para ese mismo año, 16.384,8 hectáreas de piña se encontraban en conflicto directo espacial con humedales, en 90 puntos, los cuales se ubicaron en la Zona Norte, el Caribe y el Pacífico Sur.

El aumento en la producción piñera ha implicado un reacomodo productivo de los lugares en donde se ha vuelto tan importante, ya que para dar paso a su cultivo otros usos debieron de

ceder y dar campo. Respecto a esto, León y Arroyo (2019) argumentan que el cambio de uso del suelo de la piña se debe en parte a la reducción de la actividad ganadera en la Región Huetar Norte. Adicionalmente, Vargas et al. (2021) indican que en el periodo 2016-2017 la pérdida de cobertura forestal asociada con la expansión del cultivo de la piña fue de 653,20 ha. Para profundizar este último punto, seguidamente se abordará el cambio de uso del suelo para las zonas multi-productoras.

Cambio de uso de la tierra y las zonas multi-productoras

Seguidamente, con datos de González et al. (2021b), quienes realizaron un estudio para describir cambios de uso del suelo basados en clasificación de imágenes satelitales (Landsat), se procedió a tomar las macro-categorías creadas por González et al. (2021b) para describir cambios que las zonas, alta y muy altamente multi-productoras tuvieron entre 1986 y 2019.

Los cuadros a continuación muestran tres tipos de cambio de uso que ocurrieron entre 1986 y el 2019: **i.** cambio de cobertura forestal a cultivo, **ii.** cambio de pasto a cultivo, **iii.** cambio de cultivo a uso urbano. La interpretación del cambio es la siguiente, el año base es 1986, así que se toma el uso de ese año, y se compara con el uso del mismo lugar en 2019. Teniendo como resultado, un cambio del año base al año final, o lo que dejó de ser en 1986 a lo que es en 2019.

El objetivo de usar estos tres cambios es determinar: **a.** la presión que el crecimiento agropecuario puso sobre la cobertura forestal, **b.** cambios de uso de actividades pecuarias relacionadas a pastos hacia uso agrícola, y **c.** ubicar cambios recientes donde los cultivos están cediendo ante la presión de crecimiento urbano.

En el cuadro 17 se detallan estos cambios para el caso de la zona multi-productora Puente Norte. En el cambio de cobertura forestal a cultivo tenemos que en el periodo 1986-2019 (33 años) 15.129,5 hectáreas dejaron de ser cobertura forestal y pasaron a ser cultivo. El cantón con mayor peso en este cambio fue San Carlos, que representó el 50,7% de este cambio, el segundo cantón fue Los Chiles que representó el 15,7%. Sin duda alguna, todos los cantones que son hoy multi-productores en esta zona han sacrificado cobertura forestal para poder sembrar y utilizar sus tierras en producción agropecuaria, siendo San Carlos en cantón con el mayor cambio.

En el caso del cambio de uso de pasto a cultivo, en total para la zona Puente Norte, 44.307,9 hectáreas dejaron de ser pasturas de algún tipo y pasaron a ser usadas con fines agrícolas. En este caso San Carlos es de nuevo el cantón que ha sufrido el mayor cambio, representando el 48,5% del cambio total. El segundo cantón con más peso en este cambio es Puntarenas, con el 14,2%. En este caso, es importante mencionar que el uso de pastos es usualmente ligado a la actividad bovina, por lo que este resultado podría ser un indicador de cambios de la reducción de la actividad ganadera para dar paso a actividades agrícolas.

El último cambio es el de cultivo en 1986 a uso urbano en 2019. Este cambio representa 2.172,1 hectáreas, sin duda el de menor impacto comparado a los otros dos. Sin embargo, la importancia de este cambio es detectar las transiciones en crecimiento urbano a costa de relegar tierras agropecuarias. En este caso Puntarenas representa el 48% de todo el cambio en la zona multi-productora Puente Norte.

Cuadro 17

Cambios de uso del suelo entre 1986 y 2019: el caso de la zona multi-productora Puente Norte

Cantón	Cambio de cobertura forestal (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de pasto (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de cultivo (1986) a urbano (2019) en ha
Santa Cruz	255,7	2.250,9	193,3
San Ramón	1.134	2.898,3	336,2
San Carlos	7.674,2	21.642,2	295,2
Río Cuarto ^{a/}	1.365,1	5.202,4	6,7
Puntarenas	1.661,7	6.306,4	1.038,9
Nicoya	669	2.417,6	264,5
Los Chiles	2.369,8	3.590,1	37,2
Total	15.129,5	44.307,9	2.172,1

a/Este cantón en 2014 aún era parte de Grecia, aquí se separó ya que la información permite delimitar esta parte para mayor detalle

Fuente: Elaboración propia con datos de González et al. (2021b).

En el caso de la zona-multi-productora Isla Puriscal-Acosta cerca de 1.019,2 hectáreas cambiaron de cobertura forestal a cultivos, Acosta representa el 54,1%, en este caso el cambio pesó similar en ambos cantones. No así en el caso de pasto a cultivo, de 3.792,5 hectáreas, Puriscal absorbió el 77%. Finalmente, 143,8 hectáreas cambiaron de cultivos a uso urbano, en este caso también Puriscal fue el cantón que más pesó, con el 76%.

Cuadro 18

Cambios de uso del suelo entre 1986 y 2019: el caso de la zona multi-productora Isla Puriscal-Acosta

Cantón	Cambio de cobertura forestal (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de pasto (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de cultivo (1986) a urbano (2019) en ha
Puriscal	467,5	2.920,9	109,7
Acosta	551,7	871,6	34,1
Total	1.019,2	3.792,5	143,8

Fuente: Elaboración propia con datos de González et al. (2021b)

En el caso de la zona multi-productora Isla Turrialba sobresale un cambio, el de cobertura forestal a cultivo, con 11.318,1 hectáreas. Este cambio es importante, y en magnitud absoluta es casi tan grande como este cambio en toda la zona multi-productora Puente Norte, y es sin duda el más grande para cualquier cantón aquí abordado.

También sobre sale el cambio de uso de pasto a cultivo, con 3.451,9 hectáreas, casi tanto como toda la zona Isla Puriscal-Acosta. Mientras que el cambio de cultivo a urbano es de 168 hectáreas.

Cuadro 19

Cambios de uso del suelo entre 1986 y 2019: el caso de la zona multi-productora Isla Turrialba

Cantón	Cambio de cobertura forestal (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de pasto (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de cultivo (1986) a urbano (2019) en ha
Turrialba	11.318,1	3.451,9	168

Fuente: Elaboración propia con datos de González et al. (2021b)

Para el caso de la zona multi-productora Corredor Sur, el cambio de cobertura forestal a cultivo fue de 9.653,5 hectáreas, en este caso el cantón de Pérez Zeledón representó el 57%, seguido de Buenos Aires con un 27,4%. En este cambio, Pérez Zeledón es el tercer cantón, de todas las zonas multi-productoras, con mayor cambio de cobertura forestal al cultivo.

En el cambio de uso de pasto a cultivo, son 14.289,4 hectáreas las que se transformaron, y es el cantón de Pérez Zeledón quien también sobresale, con el 45,5%, seguido de Buenos Aires con el 38.13%. Finalmente, el cambio de cultivo a uso urbano corresponde a 442,2 hectáreas, de estos el 60,8% ha sucedido en Pérez Zeledón, y el 27,2% en Buenos Aires.

Cuadro 20

Cambios de uso del suelo entre 1986 y 2019: el caso de la zona multi-productora Corredor Sur

Cantón	Cambio de cobertura forestal (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de pasto (1986) a cultivo (2019) en ha	Cambio de cultivo (1986) a urbano (2019) en ha
Pérez Zeledón	5.503,4	6.499	268,7
Coto Brus	1.505,9	2.342,4	53,2
Buenos Aires	2.644,3	5.448	120,4
Total	9.653,5	14.289,4	442,2

Fuente: Elaboración propia con datos de González et al. (2021b)

A modo de conclusión se puede determinar que la zona multi-productora con más presión a un cambio de uso de cobertura forestal a cultivo fue la zona Corredor Norte, liderada por San Carlos, seguida de la Isla Turrialba (sobresale sobre cualquier cantón), y en tercer puesto el Corredor Sur, liderada por Pérez Zeledón. Este tipo de cambio evidencia parte de las consecuencias del crecimiento agroproductivo sin planificación. En este caso la pérdida de cobertura forestal trae consecuencias negativas, como afectación a la flora y fauna, y como el caso de la vulnerabilidad climática, que se abordará brevemente en el siguiente apartado.

Por otro lado, el cambio de uso de pasto a cultivo, evidencia la transición que muchas zonas tuvieron al dejar pasturas para cultivar sus tierras, sobre sale, sobre todo, la zona Puente Norte, ahí San Carlos lidera, esto coincide con León y Arroyo (2019), quienes mencionan que parte de este cambio se debe al cultivo de la piña. En segundo puesto, la zona Corredor Sur liderada por Pérez Zeledón y Buenos Aires. Es importante mencionar, que muchas veces el cambio de

ganadería extensiva a intensiva dejó muchos pastos libres para otros usos, así que en alguna medida ese efecto también se observa aquí.

Por último, el cambio de uso de cultivo a urbano, evidencia como el crecimiento poblacional traducido en crecimiento económico ha empujado a la construcción de edificaciones y este ha terminado desplazando zona de cultivos a uso urbano. La zona con más peso de este cambio se encuentra en el Puente Norte donde sobresalen Puntarenas, San Ramón, San Carlos y Nicoya, no es de extrañar que dos cantones con ciudades intermedias como Puntarenas y San Carlos se encuentren en esta lista, lo que evidencia que el uso agrícola ha dado paso a más construcciones. Llama la atención el caso de San Ramón que es uno de los cantones con mayor dinámica económica en el occidente de la GAM y que se asocia fuertemente a San Carlos (González et al., 2021).

El cantón de Pérez Zeledón en la zona Corredor Sur también ha cedido una cantidad importante de hectáreas de cultivos a lo urbano, lo que coincide con el hecho de que este cantón también posea una ciudad intermedia en su territorio. Un factor importante que queda pendiente, es el estimar la afectación de este tipo de cambio de uso en la producción agropecuaria y en el impacto como tal en la zona multi-productora.

La vulnerabilidad climática y zonas multi-productoras

La importancia de estas zonas altamente y muy altamente multi-productoras reviste en importancia para el país. Sin embargo, no existe una previsión a nivel país de cuál será a futuro el impacto del cambio climático en estas zonas, ni claridad en el impacto que traerá para el suministro de los productos al consumidor y para las economías cantonales y nacionales. De acuerdo con un reciente estudio sobre vulnerabilidad climática cantonal en Costa Rica (Nawrotzki et al., 2023), sólo los cantones de San Ramón y Grecia, que están en la zona Puente Norte, tienen una vulnerabilidad baja al cambio climático. Por otro lado, los otros cantones son más vulnerables, el que más, es el caso de Los Chiles, con una vulnerabilidad muy alta. Los cantones de Santa Cruz y Nicoya tienen vulnerabilidad alta, mientras que San Carlos y Puntarenas registran una vulnerabilidad moderada. Si revisamos el caso de la zona Corredor Sur, Buenos Aires tienen una vulnerabilidad muy alta, Coto Brus una vulnerabilidad alta, y Pérez Zeledón una vulnerabilidad moderada. La zona Isla Puriscal-Acosta tiene una vulnerabilidad alta. La zona Isla-Turrialba tiene una vulnerabilidad moderada.

Es importante de recalcar que estos resultados coinciden con los cambios descritos antes, basado en González et al. (2021b), donde, por ejemplo, Los Chiles y San Carlos fueron los cantones, en la zona multi-productora Puente Norte, con un mayor cambio de cobertura forestal a cultivos entre 1986 y 2019. Lo que aumentó la presión sobre la cobertura forestal, por ende, a menor cobertura mayor incidencia en la vulnerabilidad climática, de acuerdo a Nawrotzki et al. (2023), quienes ubican a estos dos cantones con muy alta y alta vulnerabilidad al cambio climático, respectivamente.

En resumen, el 38% de los cantones en estas zonas de importancia multi-productoras tienen una alta vulnerabilidad al cambio climático, 15% una muy alta, 31% una moderada, y solo el 15% una baja vulnerabilidad. Por lo que es importante que las autoridades tomen acciones para reducir la vulnerabilidad de estas zonas, que son altas productoras en variedad de cantidad de cultivos, como aquí se ha demostrado. El 54% de los cantones de estas zonas alta y altamente multi-productoras se pueden ver altamente afectadas por el cambio climático al tener una alta, y muy alta vulnerabilidad. Esto puede tener un impacto importante en el desempleo agrícola, pérdidas a productores, escasez de alimentos y pérdidas de divisas por reducción en las exportaciones.

El IPCC (2014), afirma que, con el aumento en la temperatura, la producción agropecuaria se verá afectada con cualquier aumento en la temperatura, inclusive con la meta mínima de 1,6°C. Esto incluye cultivos como el maíz que pueden tener cierta capacidad a adaptarse a entornos más secos. Adicionalmente, Mejía et al. (2022) encuentran que el aumento de la frontera agrícola afectará los rendimientos productivos de la agricultura, lo que dejará a las economías familiares en una situación crítica que derivará en un aumento de la presión a la migración.

Ante este escenario, qué puede hacer el país para reducir al máximo el posible impacto en la producción agropecuaria y en la economía? De acuerdo con Nawrotzki et al. (2023), es necesario trabajar en tres ejes para reducir la vulnerabilidad de los territorios. Primero, reducir la exposición a los eventos, segundo, es mejorar la capacidad de adaptación, y tercero la sensibilidad. Este último factor, la sensibilidad, es en el cual la población puede afrontar pérdidas en la agricultura mediante otras fuentes de alimentación, como usos del bosque entre otros. Sin embargo, la pobreza y densidad poblacional aumentarán la sensibilidad al impacto del clima, los recursos escasearán, aumento del desempleo y los productos agropecuarios escasearían. Aquellos cantones con mayor cobertura arbórea tendrán mejor posición, por lo que cantones con mayor deforestación, y una agricultura con un mal manejo y uso del suelo estarían más expuestas y serían más vulnerables. Como Quesada-Román (2022) detalla, un suelo con vegetación tiene una mayor capacidad de absorber el agua de lluvia y, por ende, prevenir deslizamientos e inundaciones.

Adicionalmente, el impacto se podría reducir si la población y el sector agropecuario aumenta su capacidad de adaptación (Nawrotzki et al., 2023). Esto solo será posible si el sistema evoluciona, diversificando la producción, mejorando el conocimiento técnico, mejorando la infraestructura, usando este conocimiento para adaptar variedades agrícolas y especies mejoradas.

Si vemos el caso del café, en este sector productivo se han desarrollado mejoras en las prácticas, por ejemplo, el uso sombra, que aumenta la cobertura arbórea. A través de las mejoras que el programa NAMA-Café se ha propuesto crear una producción cafetalera baja en emisiones, un logro de este proyecto ha sido el haber plantado 850.000 árboles para dar sombra a los cafetales (Linne y Guzmán, 2020). Por lo que con estas mejoras este cultivo tendrá una menor vulnerabilidad en comparación a otros que tengan prácticas agrícolas que exijan que el suelo permanezca desnudo.

De acuerdo con Martínez-Salinas et al. (2022), en un estudio realizado con 30 plantaciones cafetaleras de Costa Rica, encuentran que el mantener cobertura arbórea y biodiversidad es beneficioso y aumenta los rendimientos. Específicamente, este estudio encontró que la permanencia de aves y abejas brindan servicios de control de plagas y polinización a las plantas, lo que se traduce en la mejora de la producción en un 24,7%, lo que equivale a US\$1.066 por hectárea (Martínez-Salinas et al., 2022). Así que, aquellos cafetales que no cuenten con cobertura de árboles dentro o en su alrededor no accederían a estos servicios a ese nivel, lo que no solo bajaría el rendimiento, sino que el productor debería de invertir en agroquímicos para mantener las plagas bajo control. En definitiva, esto deja al agricultor, de un cafetal sin cobertura arbórea, en una posición de desventaja en comparación al productor del estudio.

En el caso del cultivo de la piña, este genera diversos cambios en su entorno que pueden hacer al cultivo y a su ambiente más vulnerables. Expertos en agroecosistemas como Sans (2007) documentan que una amplia intensificación de las actividades agrícolas puede llegar a causar el empobrecimiento de los suelos y la aceleración de los procesos irreversibles de la erosión, ya que este cultivo mantiene una cantidad importante de su terreno productivo con suelo desnudo. Por otro lado, se añade el efecto negativo del uso de agroquímicos al medio ambiente y la salud humana. Esto está registrado además para el caso de la piña en Costa Rica por Acosta (2008) y Quirós (2004), lo que genera una pérdida de la agrobiodiversidad y agroecología.

Sin embargo, existen una serie de buenas prácticas agroambientales que se pueden seguir para mejorar la sostenibilidad del cultivo y reducir la degradación ambiental, de acuerdo con Cubero y Sandí (2013) se recomienda que las plantaciones deberían delimitar las áreas de humedales para su preservación, establecer fajas de amortiguamiento alrededor del cultivo para evitar contaminación por fertilizantes y agroquímicos a cuerpos de agua, evitar realizar obras de avenamiento que deterioren la salud del ecosistema, y mantener zonas de vegetación alrededor del cultivo, entre otras prácticas.

En el caso de la ganadería bovina, aquellas fincas que hayan implementado mejoras en aumento de cobertura arbórea, implementación de pastos y razas mejoradas, cercas vivas, rotación de potreros, y una mejor gestión de fertilizantes nitrogenados y estiércoles tendrán una posición de menor vulnerabilidad en comparación con aquellas que tengan grandes potreros sin árboles y pastos de baja calidad nutricional. Esto debido a que el agroecosistema se hace más resiliente, a la vez que permite aumentar los ingresos de los productores (Piedra et al., 2017; Chacón et al., 2015). Las prácticas de mitigación /adaptación que las fincas puedan implementar podrá causar una diferencia en su capacidad de sobrevivir a las exigencias climáticas (Chacón et al., 2015).

El 89,4% de las fincas ganaderas del país manejan el ganado mediante pastoreo, el 8,7% mediante semi-estabulado, y el 1,9% en estabulado (MAG, 2016). Por lo que el uso extensivo del potrero es la forma que domina el sistema ganadero. Por lo tanto, el manejo de los apartos y de esta área de pastoreo tiene implicaciones importantes en la capacidad de adaptarse a cambios ambientales. Para esto el proyecto NAMA ganadería se propone mejorar las medidas de adaptación del cambio climático de las fincas, a la vez que estas pueden mejorar su productividad económica. Esto en esencia se traduce en reducir las emisiones de la actividad ganadera, y aumentar el secuestro de carbono de las fincas. Estas acciones se deben dar en

paralelo al aumento de ingresos económicos del productor. Lo que se debe de traducir en el aumento de la resiliencia del sector ganadero (MAG, 2016).

De esta forma es conveniente que se analice a cada cultivo, y que se mire en detalle cómo se puede reducir la vulnerabilidad de la actividad al cambio climático, se ordene territorialmente su distribución, se mejoren los rendimientos, se mejore la ayuda a los productores del país, y que finalmente todo esto se traduzca en un ambiente más sano, más resiliente, con una economía local fuerte, y una seguridad alimentaria asegurada.

Bibliografía

- Acosta, E. (2008). Impacto ecológico del monocultivo piñero. En: Piña en Costa Rica impactos sociales y ambientales. *AMBIENTICO* 177 Junio.
- Acuña, G. (2004). Diagnóstico situación y condiciones de la agroindustria piñera en Costa Rica. Los casos de la producción piñera en las regiones Atlántica y Pacífico Sur: caracterización y condiciones laborales. Asociación Servicios de Promoción Laboral.
- Acuña, J. Montiel, Z. (1988). El ajuste estructural en el cultivo del arroz. Trabajo final de graduación para optar por el título de Licenciado en Economía. Universidad de Costa Rica, San José.
- Arce-Villalobos, K., Arias-Castro, A., Hernández-Ugalde, K., Mora-Barrantes, J.C. y Sánchez-Gutiérrez, R. (2020). Impacto ambiental de diferentes sectores productivos de Costa Rica. *Tecnología en Marcha* 34(2): 76-87.
- Arroyo, N. (2012). Evolución y desempeño del sector agroexportador de Costa Rica.
- Alvarado, E. (2021). *Diseño de un modelo de negocio sostenible para el proyecto de mejoramiento genético en cerdos "Centro Genético Colonial" que incluya el componente de capacitación y asistencia técnica como elemento diferenciador*. Trabajo Final de Graduación, Universidad Latina de Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Arroyo, N. Lücke, R. (2014). Actualización del Análisis sobre el mecanismo actual para la estimación y determinación de los precios del arroz bajo el contexto de la cadena de comercialización. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica.
- Bertsch, F. (2006). El recurso tierra en Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 30(1): 133- 156.
- Birch, C., Oom, S., y Beecham, J. (2007). Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology. *Ecological Modelling* 2016: 347-359.
- Boggia, A., Massei, G., Pace, E., Rocchi, L. Paolotti, L. y Attard, M. (2018). Spatial multicriteria analysis for sustainability assessment: A new model for decision making. *Land Use Policy* 71: 281-292.

- Bolaños, C.A. y Corrales, M.F. (2022). Evolución de las políticas públicas y la legislación agraria en Costa Rica: impacto en la tenencia de la tierra y el desarrollo rural (A 200 años de independencia). *Revista de Ciencias Jurídicas* 157: pp:1-31.
- Bolívar, K. (2013). Análisis georreferenciado de la distribución del número de manos por racimo en un área bananera. *Agronomía Costarricense* 37(2): pp. 105-113.
- Breves, C., Campos, S. y Loaiza, M. (2021). Regionalización de la matriz insumo-producto costarricense. *Documento de trabajo N°1*. Banco Central de Costa Rica.
- Calvo-Alvarado, J., McLennan, B. Sánchez-Azofeifa, A. y Garvin, T. (2009). Deforestation and forest restoration in Guanacaste, Costa Rica: Putting conservation policies in context. *Forest Ecology and management* 258: 931-940.
- Castillo, R. (2005). *Desarrollo de la capacidad técnica para la evaluación de la competitividad de los productos agropecuarios y los efectos de la apertura comercial*. Costa Rica, San José: FAO.
- Castro, L., Ramírez, F., Luna S., Araya A., (2017). Manual de buenas prácticas agrícolas y ambientales para el cultivo del arroz en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Costa Rica. Área de Conservación Tortuguero (ACTo), Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Proyecto para la Promoción del Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad (MAPCOBIO), Agencia Internacional del Japón (JICA)
- Chacón, M., Segura, J., Jenkins, A., Fallas, M., Obando, D., Villanueva, C., Chacón, A., Abarca, S., Ordoñez, J., Rozel, C., Arango, J., y Rosenstock R. (2015). Próximos pasos del NAMA Ganadería en Costa Rica: Síntesis de las consultas con actores y evaluación rápida de su estado actual. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Charpentier, I. (2021). *Estudio de factibilidad para la puesta en marcha y comercialización de una empresa dedicada a la porcicultura en Miramar de Puntarenas, durante el primer cuatrimestre del 2021 y propuesta de modelo estratégico de economía circular*. Trabajo Final de Graduación, Universidad Latina de Costa Rica.
- Chen, J., Yang, S., Li, H., Zhang, B. y Lv, J. (2013). Research on geographic environment unit division based on the method of natural breaks (Jenks). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XL-4/W3: 47-50.
- Consejo Universitario (2009). Pronunciamento. Consecuencias socioambientales de la industria piñera en Costa Rica. https://www.cu.ucr.ac.cr/uploads/tx_ucruniversitycouncildatabases/pronouncement/ronun24.pdf
- CORBANA. (2023). Banano de Costa Rica. Recuperado de <https://www.corbana.co.cr/banano-de-costa-rica-2/> el 27 de mayo del 2023.

- CRProductiva (2023). Relaciones económicas cantonales. Programa Estado de la Nación, Sistema de Banca para el Desarrollo. Revisado en: <https://mip.sbdcr.com/>
- Cubero D. y Sandí V. 2013. *Técnicas agroambientales para el manejo del cultivo de piña*. San José: MAG/INTA.
- Departamento Nacional de Estadística (1905). Segundo Censo Agrícola General. Tipografía Nacional. Costa Rica.
- Díaz, M. (2020). *Manual de porcicultura*. Costa Rica, San José: MAG.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1927). Censo de Población de Costa Rica. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1953). Censo de Población de Costa Rica. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1953). Censo Agropecuario 1950. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1955). Censo Agropecuario 1955. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1965). Censo Agropecuario 1963. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1966). 1963 Censo de Población. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1974). Censo Agropecuario 1973. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1986). Censo Agropecuario 1984. Ministerio de Economía y Hacienda. San José Costa Rica.
- Edelman, M. y Seligson, M. (1994). La desigualdad en la tenencia de la tierra: una comparación de los datos de los censos y de los registros de propiedad en el sur de Costa Rica en el siglo XX. *Anuarios de Estudios Centroamericanos, Universidad de Costa Rica 20(1)*: 65-113.
- ESRI (2021). ArcGIS Desktop: Release 10.8. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- González, V. (2017). *Análisis Histórico de la Estructura Agropecuaria de Costa Rica: Primeros Indicios*. Ponencia elaborada para el Vigésimosegundo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Programa Estado de la Nación. San José, Costa Rica. <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/1083>
- González, V. (2019). *La piña en Costa Rica: ubicando conflictos ambientales en Áreas Silvestres Protegidas y Ecosistemas de Humedal*. Investigación de base. Informe Estado de La Nación en Desarrollo Sostenible 2019.
- González, V., Cullell, J., Muñoz, R., Calvo, O., Rodríguez, B., Céspedes, A. y Segura, A. (2021). *Ciudades Intermedias en Costa Rica: aproximación al estudio de su función de*

articulación de la economía local. Ponencia elaborada para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Programa Estado de la Nación. San José.
<https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/8228?show=full>

González, V., Muñoz, R., Vargas, C. y Durán, E. (2021b). Descripción de cambios de uso del suelo en Costa Rica: 1986-2019. Ponencia elaborada para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Programa Estado de la Nación. San José.
<https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/8328>

Guevara, M. (2021). Historia e impacto de la United Fruit Company en Costa Rica. Recuperado de <https://growjungles.com/es/united-fruit-company-in-costa-rica/> el 27 de mayo del 2023.

Hermenegildo, M.V. y Rueda, Y. (2013). Metodología de Análisis Multicriterio: Aplicación al Crecimiento Sostenible en la Unión Europea. *Gestión en el Tercer Milenio, Revista de la Facultad de Ciencias Administrativas* 16(31): 19-28.

Instituto Nacional de Economía Social. (2018). *Historia de la Porcicultura en Mesoamérica*. Boletín gubernamental X 2018.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). Censo de Población de Costa Rica. San José Costa Rica.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). VI Censo Nacional Agropecuario: 2014. San José Costa Rica.

IPCC (2006). Chapter 10: Emissions from livestock and manure management. IPCC Guidelines from National Greenhouse Gas Inventories. United Nations.

IPCC (2014). Summary for Policymakers. AR6 SYR. United Nations.

Jiménez, A. (2016). El Café en Costa Rica: Gran Modelador del Costarricense. Editorial UCR.

Jiménez, J. González, E. (2001). La Cuenca del Río Tempisque. Perspectivas para un manejo integrado. San José, Costa Rica. Organización para Estudios Tropicales. 150 p.

Jones, J. (2002). Cambios en el uso de la Tierra en Costa Rica: el mapeo y la deforestación. Ponencia preparada para el Noveno Informe Estado de la Nación. San José. PEN.

Larios, G (2010). La quema de la caña de azúcar en Guanacaste, impacto ambiental. Deber del estado en disminuir sus efectos. Tesis para optar por el grado de licenciada en derecho. Universidad de Costa Rica.

León, J. y Arroyo, N. (2011). Producción, tecnología y comercialización del arroz en Costa Rica 1950-2005. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica.

León, J. y Arroyo, N. (2012). Desarrollo histórico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en el siglo XX. Aspectos económicos, institucionales y tecnológicos. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica.

- León, J. y Arroyo, N. (2017). Cambios en la estructura productiva del sector rural costarricense con base en el censo agropecuario 2014. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica.
- León, J. y Arroyo, N. (2019). Análisis de factores que influenciaron el desarrollo de la región Huetar Norte de Costa Rica. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE). Universidad de Costa Rica.
- Linne, K. y Guzmán, J. (2020). *Ejercicio de Evaluación y Aprendizaje: Proyecto Nacional de Apoyo “café bajo en carbono” de Costa Rica*. Ambero Consulting Gesellschaft mbH. Oxford policy Management.
- MAG (2016). NAMA Ganadería: Ganadería bovina en Costa Rica. San José.
- Martinez-Salinas, A., Chain-Guadarrama, A., Aristizábal, N., Vilchez-Mendoza, S., Cerda R. y Ricketts, T. (2022). Interacting pest control and pollination services in coffee systems. *PNAS* 119(15).
- Massei, G. (2018). VectorMCDA for QGIS User manual (ver. 0.5).
- Mata, F. (2021). El encadenamiento productivo desarrollado por las empresas bananeras en la zona Huetar Caribe de Costa Rica: Estudio de caso sobre *upgrading* social y económico. Tesis en Política Económica, Universidad Nacional.
- Mejía, B., Garmendia, Y., Villalta, K. y Aguilar, J. (2022). Efectos del Cambio Climático en Centroamérica. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático* 8(16): 2018-2029.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2007). Plan estratégico para el desarrollo de la agrocadena de la ganadería bovina de carne en la Región Chorotega. Costa Rica.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2007b). Cadena agroalimentaria del cultivo de la piña en el distrito de Chires de Puriscal. Dirección Regional Central Sur.
- Nawrotski, R., Tebeck, M., Harten, S. y Blankenagel, V. (2023). Climate change vulnerability hotspots in Costa Rica: constructing a sub-national index. *Journal of Environmental Studies and Sciences* (April).
- O’neal, K. (2022). UCR investiga y aporta soluciones a polémico cultivo en Costa Rica. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/06/21/ucr-investiga-y-aporta-soluciones-a-polemico-cultivo-en-costa-rica.html>
- Programa Estado de la Nación (2019). *Capítulo Armonía con la Naturaleza*. Programa Estado de la Nación, Consejo Nacional de Rectores. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación (2021). *Capítulo Armonía con la Naturaleza*. Programa Estado de la Nación, Consejo Nacional de Rectores. San José, Costa Rica.
- Pérez, H. (2010). La población de Costa Rica 1750-2000: una historia experimental. Colección Historia de Costa Rica. Editorial UCR. San Pedro.

- Pérez, G. (2004). Evaluación de la calidad de las aguas del drenaje del Sector de Riego de Tamarindo para el manejo de humedales en el Parque Nacional Palo Verde. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica. Programa de Estudios de Posgrado en Química. 133 p.
- Pérez, V.M. (1977). Veinticinco años de investigación sistemática del cultivo del café en Costa Rica: 1950-1975. *Agronomía Costarricense* 1(2): 169-185.
- Piedra, L., Orozco, Ramirez, F., Castillo, M., Morales, V. y Luna, S. (2017). *Manual de buenas prácticas ambientales para la producción ganadera en el Refugio nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Costa Rica*. 1ed.- Guápiles, C.R.: Área de Conservación Tortuguero (ACTo)-Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)-Proyecto para la Promoción del Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad (MAPCOBIO)-Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).
- Quesada-Román, A. (2022). Flood risk index development at the municipal level in Costa Rica: A methodological framework. *Environmental Science and Policy* 133: 98-106.
- QGIS Development Team (2023). Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Quirós, R. (2004). Cultivo de piña e impacto ambiental. *AMBIENTICO* 134, noviembre.
- Quirós, E. (2006). Historia de la Ganadería Bovina en Costa Rica. Corporación Ganadera (CORFOGA). Costa Rica.
- Ramos, F (2012). Evaluación de la actividad arroceras sobre la calidad del agua que drena hacia el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mata Redonda, Nicoya Guanacaste. Proyecto sometido a la consideración de la Comisión de Trabajos Finales de Graduación como requisito para optar por el grado de Licenciado en Ingeniería Agronómica. Universidad de Costa Rica.
- Rizo, F. (2003). Plaguicidas, nutrientes y sólidos suspendidos en un humedal de Costa Rica. Tesis de Maestría. Universidad Nacional, Costa Rica. 120 p.
- Rodríguez, G. y Rodríguez, A. (2007). La problemática agraria de Costa Rica y sus 66 años de historia 1939-2005.
- Sáenz, G. y Merz, C. (1932). Estudio sobre el establecimiento de un aforo proteccionista para el arroz y las posibilidades de un monopolio del estado para la harina de trigo. Imprenta Nacional.
- Sánchez, L. 2021. *Ordenamiento territorial y crecimiento urbano: desafíos e impactos para las ciudades intermedias y la zona marino costera*. Ponencia presentada como investigación base para el INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE 2021 (no. 27), Capítulo 4: Armonía con la naturaleza. San José.
- Sans F.X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas* 16 (1): 44-49.

- Salinas-Pérez, J., García-Alonso, C., Molina-Parrilla, C., Jordà-Sampietro, E. y Salvador-Carulla, L. (2012). Identification and location of hot and cold spots of treated prevalence of depression in Catalonia (Spain). *International Journal of Health Geographics* 11(36).
- Sibaja, E. (1979). Características generales del enclave bananero en Costa Rica. 1880 – 1933. Costa Rica, Heredia: Editorial UNA.
- Vargas, C. (2003). Estandarización de la formulación pasteurizada del jugo concentrado de piña elaborado por una compañía agroindustrial. Proyecto de graduación, licenciatura en tecnología de alimentos. Universidad de Costa Rica.
- Vargas, A.; Watler, W.; Morales, M.; Vignola, R. (2017). Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de banano en Costa Rica. Costa Rica, Turrialba: CATIE.
- Vargas, C., Arguedas, C., Hernández, K. y Miller, C. (2021). *Informe: Monitoreo del estado de la piña en Costa Rica para el año 2017, asociado con la pérdida y ganancia entre la cobertura forestal*. San José, Costa Rica: Laboratorio PRIAS, CeNAT, CONARE.
- Villalobos, G. (2017). *Modernización agropecuaria en Costa Rica (1897-1914): los apóstoles del progreso*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Villasuso, J.M. (2000). Reformas estructurales y política económica en Costa Rica. *Serie Reformas Económicas* 64.