LAS *HUELLAS* DE LA **GANADERÍA VACUNA** EN COSTA RICA

Transformaciones socioecológicas y cambios en el paisaje en Guanacaste (1890-2014)

ANTHONY GOEBEL MC DERMOTT
ANDREA MONTERO MORA
RONNY VIALES HURTADO
JUAN INFANTE AMATE

CIHAC

Este libro realiza una lectura socioambiental de la ganadería bovina de carne en Guanacaste (Costa Rica), entre 1890 y 2014. Así, se establecen relaciones entre la actividad ganadera y el sistema agrario guanacasteco, en un contexto de explotación extractiva del bosque, expansión y capitalización de la ganadería y "modernización" tecnológica de la agricultura. Desde el enfoque *LCLUC* (*Land Cover-Land Use Change*) se expone el peso de la ganadería en la reconfiguración del paisaje provincial, al considerar sus cambios y permanencias con respecto a sus arreglos territoriales y la configuración de paisajes específicos ("huella" visible). Desde el enfoque del Metabolismo Social, se presenta la trayectoria y el destino de la energía y los materiales requeridos por el agroecosistema (la "huella" oculta), con el propósito de dimensionar la construcción sociohistórica de la (in)sustentabilidad del sistema agrario guanacasteco en su conjunto. El texto parte de la premisa de que las metodologías biofísicas, debidamente contextualizadas, suponen una herramienta robusta para evaluar el cambio agrario en la historia.

ISBN: 978-9930-9778-7-3

9 789930 977873

CIHAC
CENTRO DE INVESTIGACIONES HISTÓRICAS DE AMÉRICA CENTRAL

LAS ***HUELLAS*** DE LA **GANADERÍA VACUNA** EN COSTA RICA

Transformaciones socioecológicas
y cambios en el paisaje en Guanacaste
(1890-2014)

LAS *HUELLAS* DE LA **GANADERÍA VACUNA** EN COSTA RICA

Transformaciones socioecológicas y cambios en el paisaje en Guanacaste (1890-2014)

ANTHONY GOEBEL MC DERMOTT
ANDREA MONTERO MORA
RONNY VIALES HURTADO
JUAN INFANTE AMATE

CIHAC
CENTRO DE INVESTIGACIONES HISTÓRICAS DE AMÉRICA CENTRAL

333.714
H887h Las huellas de la ganadería vacuna en Costa Rica: transformaciones socioecológicas y cambios en el paisaje en Guanacaste (1890-2014) / A. Goebel M., A Montero M., R. Viales H. , J. Infante A. San José: Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Históricas de América Central, 2023.

ilus.; maps., grafs.

216 p. 18 x 25 cm.

Versión digital

ISBN 978-9930-9778-7-3

1. Impacto ambiental. 2. Ganadería. 3. Agricultura. 4. Tierras de pastoreo. 5. Ecología. I. Goebel Mc Dermott, Anthony. II. Montero Mora, Andrea. III. Viales Hurtado, Ronny J. IV. Infante Amate, Juan.

Comité editorial:
Dr. Kevin Coleman, University of Toronto
Dr. David Díaz Arias, Universidad de Costa Rica
Dr. Marc Edelman, City University of New York
Dr. Michel Gobat, University of Pittsburgh
Dra. Christine Hatzky, Leibniz Universität Hannover
Dr. Jeffrey L. Gould, Indiana University
Dr. Lowell Gudmunson, Mount Holyoke College
Dra. Montserrat Llonch, Universidad Autónoma de Barcelona
Dr. George Lomné, Université Paris-Est Marne-la-Vallée
Dr. Héctor Pérez Brignoli, Universidad de Costa Rica
Dr. Eduardo Rey Tristán, Universidad de Santiago de Compostela
Dr. Ronny Viales Hurtado, Universidad de Costa Rica
Dra. Heather Vrana, University of Florida
Dr. Justin Wolfe, Tulane University

Primera edición, 2023.
Corrección filológica: Mariela Mata Li.
Diseño, portada, diagramación y control de calidad: Adriana Araya Esquivel.
Corrección de pruebas: los autores.
Imagen de la portada: Manuel Gómez Miralles, Costa Rica. América Central (1922).
© Centro de Investigaciones Históricas de América Central.
© Anthony Goebel Mc Dermott, Andrea Montero Mora, Ronny Viales Hurtado y Juan Infante Amate.
Prohibida la reproducción total o parcial. Todos los derechos reservados.
Hecho el depósito de ley.

Contenido

Índice de tablas xi

Índice de gráficos..... xiii

Índice de figuras xvii

Índice de mapas..... xix

PRIMERA PARTE
Paisaje, metabolismo y ganadería: contexto historiográfico y premisas analíticas 1

Presentación
Ganadería, metabolismo socio-ecológico y transformaciones del paisaje: premisas, enfoques teóricos e historia..... 3

SEGUNDA PARTE
Las *huellas visibles*: ganadería y paisajes en Guanacaste (1890-2014) 19

Capítulo I
Ganadería y transformaciones del paisaje. El sistema agrario guanacasteco en el período (1890-1950) 21

1. Guanacaste: entre la agricultura tradicional y la consolidación de la hacienda ganadera (1890-1930).... 21

2. Los usos del suelo en Guanacaste en el proceso de consolidación latifundista y sus transformaciones: bosques en retroceso, agricultura floreciente y pastos predominantes 26

Capítulo II
La modernización-capitalización de la ganadería en Guanacaste y su relación con el cambio del paisaje 37

1. Innovaciones genéticas y tecnológicas: repastos, cercas y razas 37
2. Una bocanada de sustentabilidad: la agricultura guanacasteca durante el proceso de consolidación latifundista 48
3. Consolidación latifundista frente a prosperidad agrícola: interacciones y conflictos entre las subregiones socioecológicas guanacastecas 56

Capítulo III
La dinámica de la ganadería en Guanacaste 1950-2014 63

1. El aporte estatal y privado al desarrollo ganadero en Costa Rica en la segunda mitad del siglo XX 63
2. La dinámica ganadera en Guanacaste (1950-2014) 71

2.1. La dinámica ganadera en Guanacaste (subperiodo 1950-1963) 71
2.2. La dinámica ganadera en Guanacaste (subperiodo 1964-1984) 89
2.3. La dinámica ganadera en Guanacaste (subperiodo 1985-2014) 102

TERCERA PARTE
Las *huellas ocultas*: una aproximación al impacto ambiental de la ganadería en Guanacaste desde la propuesta del metabolismo social 1890-2014 119

Capítulo IV
Ganadería y ecología: comercio biofísico y flujos energéticos en el sistema agrario guanacasteco 121

1. Ganadería y mercado mundial: la dimensión biofísica del comercio bovino 123
2. Una primera aproximación al metabolismo agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica (1890-2014) 132

2.1. Entre la impronta ganadera y la modernización incompleta: producción, flujos y retornos de energía en Guanacaste..... 143

2.1.1. La PPN de los cultivos..... 143
2.1.2. Flujos de energía 154
2.1.3. Las tasas de retorno energético (EROI) y la (in)eficiencia del agroecosistema guanacasteco..... 166

2.2. Transformaciones energéticas y perfiles socioecológicos en Guanacaste (1950-2014)..... 173

Conclusiones generales
Huellas ganaderas, modernización agropecuaria en Guanacaste y la imagen verde de Costa Rica..... 183

Fuentes y bibliografía 197

Acerca de las personas autoras 217

Índice de tablas

Tabla 1. Guanacaste: usos del suelo por tipos principales (1905-1950) (totales en miles de hectáreas)..... 28

Tabla 2. Costa Rica: Ganado vacuno por provincia (1892, 1909-10, 1913, 1928 y 1950) 42

Tabla 3. Costa Rica: población, ganado vacuno y cabezas de ganado por habitante según provincia. Años 1928 y 1950..... 44

Tabla 4. Costa Rica: colocaciones del sistema bancario nacional y producto interno bruto 1950-1978..... 64

Tabla 5. Leyes y decretos relacionados con el tema ganadero bovino de carne 67

Tabla 6. Ganado vacuno: número de fincas informantes, % de fincas informantes y número de animales por finca 1950..... 72

Tabla 7. Índice de gusanos parásitos. Guanacaste (1953) 86

Tabla 8. Pastos y forrajes en la Región Chorotega (1988) 113

Tabla 9. Costa Rica: exportaciones e importaciones de carne bovina por destino, años 1986 y 2015 129

Tabla 10. Ecuaciones de EROI empleadas en el análisis..... 142

Tabla 11. PPN de los cultivos agrícolas en el sistema agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (TJ totales y %) 146

Tabla 12. Flujos de energía en el agroecosistema de Guanacaste, Costa Rica durante los procesos de consolidación, auge y desaceleración de la actividad ganadera (1890-1950-1973-2014) 156

Tabla 13. Tasas de retorno energético (EROI) en el agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014..... 167

Índice de gráficos

Gráfico 1. Guanacaste: Porcentaje de participación de los principales tipos de uso del suelo en la SAU (1905-1950) 28

Gráfico 2. Guanacaste: Participación porcentual de los principales tipos de uso del suelo forestal en el total del área forestal (1905-1950) 31

Gráfico 3. Guanacaste: Participación porcentual de los principales tipos de pastos en el total del área pastos (1905-1950) 38

Gráfico 4. Costa Rica: Cabezas de ganado por habitante según provincia. Años 1928 y 1950 46

Gráfico 5. Guanacaste: participación absoluta (1) y relativa (2) de los principales tipos de cultivos en el total del área cultivada (1905-1950) 49

Gráfico 6. Ganado vacuno por edad según el Censo Agropecuario de 1950 74

Gráfico 7. Guanacaste: ganado vacuno total por cantón según el Censo Agropecuario de 1973 90

Gráfico 8. Uso del suelo en Guanacaste según el Censo Agropecuario de 1984 93

Gráfico 9. Número de declaraciones ante el CNP para destace de ganado. Año ganadero 1971-1972 95

Gráfico 10. Uso del suelo en la Región Chorotega según encuesta ganadera de 1988..... 104

Gráfico 11. Ganaderos en Guanacaste por cantón, según Censo Ganadero del 2000..... 105

Gráfico 12. Usos del suelo en Guanacaste según el Censo Agropecuario de 2014..... 107

Gráfico 13. Usos del suelo en Guanacaste (1890, 1950, 1973 y 2014)..... 124

Gráfico 14. Exportación de carne de vacuno por unidad de superficie en los principales productores americanos. Medido en kilogramos exportados por kilómetro cuadrado. 1962-2016..... 126

Gráfico 15. Costa Rica: comercio de carne de vacuno en miles de toneladas (1961-2016)..... 126

Gráfico 16. Exportaciones de carne según país de destino, en % sobre el total. 1986-2015..... 127

Gráfico 17. Exportación total de carne desde Costa Rica en unidades monetarias (dólares a precios corrientes) distinguiendo los principales socios (1965-2017)..... 128

Gráfico 18. PPN de los cultivos en el sistema agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %) (cultivos principales)..... 147

Gráfico 19. PPN de los cultivos agrícolas en sistema agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %) (cultivos principales excluyendo la caña de azúcar)..... 151

Gráfico 20. PPN del agroecosistema guanacasteco por usos del suelo, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %)..... 155

Gráfico 21. Produccion final (PF) del agroecosistema de Guanacaste, Costa Rica, por origen, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %) 160

Gráfico 22. Biomasa reutilizada (BR) del agroecosistema de Guanacaste, Costa Rica, por origen, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (TJ)..... 162

Gráfico 23. EROI final (FEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)..... 167

Gráfico 24. EROI final externo (EFEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)..... 169

Gráfico 25. EROI final interno (IFEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)..... 170

Gráfico 26. EROI PPN (PPN EROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)..... 171

Gráfico 27. EROI agroecológico (AFEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)..... 172

Índice de figuras

Figura 1. Paso de Aguilar. Río Tenorio y río Blanco (1916) 35

Figura 2. Razas de ganado Cebú 80

Figura 3. Ejemplar de ganado Cebú 82

Índice de mapas

Mapa 1. Guanacaste: Ubicación del área de estudio 24

Mapa 2. Guanacaste: Vegetación existente a finales del siglo XIX..... 48

Mapa 3. Guanacaste: Principales vías de comunicación terrestres, marítimas y fluviales (1850 - 1954)..... 52

PRIMERA PARTE

Paisaje, metabolismo y ganadería: contexto historiográfico y premisas analíticas

Presentación

Ganadería, metabolismo socio-ecológico y transformaciones del paisaje: premisas, enfoques teóricos e historia

Desde la perspectiva de la historia ambiental, la ganadería se ha constituido en una actividad que ha transformado profundamente, y en distintos contextos espaciotemporales, a los más variados ecosistemas, así como a las sociedades que han dependido de estos. La modernización capitalista de la ganadería ha redundado en profundos cambios económicos y sociales, entre ellos, el desplazamiento territorial de otras actividades, las diferentes formas de agricultura tradicional, la adaptación forzosa a una actividad desconocida por no pocas sociedades, o bien, la marginación social y ecológica de los colectivos sociales más diversos.

El impacto ambiental de la ganadería ha sido mucho más importante de lo que se asume por convención. La propia Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) publicó recientemente una monografía que evalúa el impacto ambiental de la actividad en el mundo. En esta monografía se concluye que la ganadería es uno de los dos o tres sectores con repercusiones más graves para los principales problemas medioambientales en todos los niveles, desde el ámbito local hasta el mundial. Los resultados del informe indican que considerar el sector ganadero es fundamental al momento de diseñar políticas encaminadas a la solución de los problemas relacionados con la degradación de las tierras, el cambio climático,

la contaminación atmosférica y del agua, la escasez y la pérdida de biodiversidad. La incidencia del ganado en los problemas ambientales y su potencial para contribuir a solucionarlos son decisivos. Su impacto es tan significativo que precisa atención urgente.[1]

En los últimos años se ha señalado a la ganadería como la principal causa del cambio climático, incluso más determinante que el sector industrial. Este creciente impacto se explica por la transición nutricional global hacia dietas cárnicas (proteína animal), las cuales han multiplicado la cabaña ganadera, especialmente en manejos intensivos.[2] Sin embargo, en el pasado, cuando el consumo de productos ganaderos era mucho menor, el impacto de la ganadería también fue relevante. La historiografía ambiental latinoamericana identifica a dicha actividad como una de las generadoras de las más profundas transformaciones ambientales en la región, junto con otras formas de explotación introducidas en América por los europeos como la agricultura de arado y pastoreo, la construcción de fortificaciones y la actividad minera.

Si bien la despoblación generada por el colapso demográfico indígena debió conducir a una regeneración general del bosque y a una recuperación de los niveles freáticos del agua, esto no ocurrió, y, más bien, en lugar de los árboles, se reprodujo el ganado, con lo que "la curva descendente de la población fue seguida de una línea ascendente del número de cabezas de reses, de ovejas y de chivos".[3] Lo anterior ha sido profundizado y ampliado para el caso de México por Melville,

1 Henning Steinfeld *et al.*, *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options* (Rome: Food & Agriculture Organization of the United Nations 2006).

2 David Tilman y Michael Clark, "Global diets link environmental sustainability and human health", *Nature n.°* 515 (2014): 518-522.

3 Guillermo Castro Herrera, *Naturaleza y Sociedad en la Historia de América Latina* (Panamá: CELA, 1996), 139-140.

quien estableció una relación directa entre la expansión de la ganadería de pastoreo y la desestructuración económica, social y ambiental de las poblaciones autóctonas y sus agro-ecosistemas asociados como rasgos inherentes a la conquista biológica del Nuevo Mundo. De acuerdo con Crosby, la ganadería se constituyó en uno de los frentes de conquista ecológica del expansionismo europeo.[4] Las plantas y los animales introducidos en América terminaron por "dominar" a sus contrapartes autóctonas de manera análoga a lo que sucedió con los grupos humanos. Aparejado a la creación de una cultura sincrética (construida en términos claramente desiguales) se desarrolló, en los mismos términos, una biota mixta.[5]

Lo anterior no está exento de matices analíticos. Funes explica el complejo proceso de consolidación de la agroindustria cañera en Cuba, lo que supuso no solo una presión sobre la cobertura forestal de la isla, sino el desplazamiento creciente y sistemático de otros tipos de uso del suelo como el de la agricultura de subsistencia, sustituido por el cultivo comercial de la caña, que condujo a la liberalización de la industria cañera de cualquier obstáculo para su expansión en las tierras forestales y la explotación del recurso maderable. Este autor analiza los elementos centrales del profundo cambio ambiental generado en esta compleja transición entre lo que se podría denominar una economía "agroforestal" (relativamente biodiversa que incluía,

4 Alfred W. Crosby, *Imperialismo Ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900* (Barcelona: Crítica, 1999).

5 Para este autor, los europeos portaban, al emprender sus "aventuras de conquista", "una versión simplificada y a escala reducida de la biota de la Europa occidental". Crosby establece una relación directa entre el éxito de las empresas colonizadoras europeas y la propagación de sus especies "aliadas" que permitieron la creación de nuevas versiones de Europa, esto a pesar de su carácter incompleto y distorsionado. En otras palabras, según dicho autor, la expansión biológica de Europa determinó, en buena medida, la propagación y la prosperidad de los europeos en contextos biogeográficos sustancialmente disímiles del originario.

entre otras actividades, una ganadería algo sustentable, dado el carácter trashumante de la ganadería tradicional que no contemplaba la eliminación del bosque) a una "agromercantil" (simplificada de manera radical en términos ecológicos y depredadora en términos sociales).

Para la ganadería en Panamá, Castro[6] muestra la convergencia y la articulación en un mismo territorio de dos culturas de la naturaleza contrapuestas: la agropecuaria de raigambre colonial (desarrollada en el interior del país) y la de tránsito y servicios (afincada en el enclave canalero). Ambas se constituyeron en un decisivo impulsor de la degradación ambiental y el deterioro social. Mientras predominaron las condiciones coloniales tuvo lugar un proceso gradual de alteración de un medio natural que ya estaba en vías de simplificación a principios del siglo XVI.[7] De acuerdo con el mismo autor, entre 1903 y 1970, el aumento de la demanda de productos agropecuarios, estrechamente vinculado a la construcción y el desarrollo del enclave canalero, condujo a un incremento en la demanda de tierras para pastoreo y un amplio y severo deterioro del ambiente natural y social de las zonas rurales del istmo, las cuales se vieron afectadas por la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación y la sedimentación de los ríos y los litorales, la creciente concentración de la propiedad de la tierra y de la riqueza, el masivo empobrecimiento de la población rural y las presiones en constante renovación contra la cobertura boscosa del país.[8]

La aparente separación entre la "zona de tránsito" (de alto dinamismo económico, representante indiscutible del éxito y el progreso de la gran empresa capitalista) y las

6 Guillermo Castro, "El agua y la tierra en el país del tránsito Panamá 1903-2003," en *Los tormentos de la materia: Aportes para una ecología política latinoamericana*, compilado por Héctor Alimonda (Buenos Aires: Clacso, 2006), 123.

7 Castro, 123.

8 Castro, 123.

regiones "interiores" (de base tradicional y baja productividad) es inexistente dado que este sector más dinámico de la economía no solo depende de los más "atrasados", sino que no estimula su modernización y, más bien, tiende a reproducir y aumentar las asimetrías económicas, tecnológicas, sociales y ambientales de las que se nutre y que explican en gran medida la lógica de su propio dinamismo.

Como señala Castro, la aparente separación entre el interior rural de base agropecuaria y el enclave canalero, basada en el tránsito y el desarrollo de un moderno sector de servicios, deriva en realidad de una relación profundamente articulada, en la que el atraso del primero (expresado, por ejemplo, en el despilfarro de tierras y bosques que compensa su bajísima productividad) ha contribuido a subsidiar la eficiencia del segundo.[9] De esta forma, la intensificación del intercambio desigual (económico y ecológico) promovió el desarrollo de actividades como la ganadería y la explotación forestal, crecientemente insustentables, más allá de sus características intrínsecas, a las que sí les reconoce, sin embargo, un impacto notable, pero gradual y localizado de manera geográfica en el proceso de artificialización y simplificación de los ecosistemas en el istmo panameño.

Partiendo de las premisas y los matices recién expuestos, el presente libro explica la dimensión ambiental de la ganadería bovina de carne en la provincia de Guanacaste, región ganadera de Costa Rica, en el contexto del subsistema agroecológico de pertenencia y sus transformaciones a través del tiempo. Asimismo, se estudian las interacciones de dicho subsistema con otras formas de organización productivas caracterizadas por un tipo de relación con el medio biofísico distinto y distante del que se podría denominar eminentemente ganadero. La perspectiva de análisis se basa en dos ejes fundamentales: el primero es el marco de

9 Castro, 128.

análisis del enfoque del paisaje *LCLUC* (*Land Cover-Land Use Change*) y el segundo, el enfoque teórico-metodológico del metabolismo social.

El enfoque *LCLUC* analiza las transformaciones del uso del suelo y la cobertura de la tierra e identifica sus principales causas e impactos.[10] El suelo es un recurso escaso y cada vez más degradado, de manera que su agotamiento y creciente degradación se señala como uno de los límites planetarios que pueden amenazar la sustentabilidad y el bienestar en el futuro.[11] De acuerdo con Kastner *et al.*, la ganadería representa y ha representado uno de los principales vectores de cambio en el uso de la cobertura vegetal y, en consecuencia, de la degradación ambiental. Según la FAO, la ganadería es, con gran diferencia, la actividad humana que ocupa mayor superficie de tierra. El área total dedicada al pastoreo equivale al 26 % de la superficie terrestre libre de glaciares del planeta, mientras que la destinada a la producción de forrajes simboliza el 33 %. En total, se destina el 70 % de la superficie agrícola y el 30 % de la superficie terrestre del planeta a la producción ganadera.[12]

A partir del enfoque *LCLUC* se puede explicar la relación existente entre la actividad humana y los procesos de antropización de los ecosistemas naturales transformados mediante la práctica agraria o el progreso de la urbanización. El paisaje es la parte visible de los procesos metabólicos y en este es posible leer las transformaciones en la

10 Enric Tello, Javier Cussó y José Ramón Olarieta, "Una interpretación a largo plazo de los cambios de uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario en cinco municipios de la comarca catalana del Vallès (1853-2004)", *Revista de la red Iberoamericana de economía ecológica* 7 (2008), 97-115.

11 J. Rockström *et al.*,"Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity", *Ecology and Society* 14, n.° 2 (2009): 32.

12 H. Steinfeld, *et al.*, *La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones* (Food & Agriculture Org, 2009).

interacción de la sociedad con el medio ambiente[13]. Dichas transformaciones generan cambios en el uso de la tierra y de la cobertura del suelo, mientras que, a su vez, estos cambios provocan otras muchas alteraciones ambientales, entre ellas, la pérdida de biodiversidad, la erosión o el cambio climático.[14] En el ámbito específicamente metodológico, la aplicación de dicho enfoque supone la integración de modelos explicativos globales y regionales, así como el trabajo en la construcción de bases de datos que tomen en cuenta aspectos como los usos del suelo, los cambios en la cubierta vegetal o su productividad. Una prioridad en este enfoque lo constituye el desarrollo de estudios regionales, los cuales definen la región como una porción continua de superficie terrestre que se caracteriza por un conjunto relativamente diverso de ambientes físicos y humanos.[15]

Con respecto al enfoque teórico-metodológico del metabolismo social, este se concibe como el intercambio de energía, materiales e información del medio ambiente con la sociedad, por lo que se constituye en una poderosa herramienta para explicar la interacción sociedad-naturaleza[16]. El concepto de

---

13 Se recomienda leer: E. C. Ellis y J.O. Kaplam, "Used planet: A global History". *Proceedings of the National Academy of Sciences 110*, n.° 20 (2013): 7978-7985. También ver: Ronny Viales Hurtado y Andrea Montero Mora, "Una aproximación al impacto ambiental del cultivo del banano en el Atlántico/Caribe de Costa Rica (1870-1930)", en *Costa Rica: Cuatro Ensayos de Historia Ambiental,* editado por Ronny Viales y Anthony Goebel (San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011).

14 Jonathan A. Foley, "Global consequences of land use," *Science* 309, n.° 5734 (2005): 86.

15 Viales y Montero, "Una aproximación al impacto ambiental…", 87.

16 Para un valioso análisis sobre el concepto de metabolismo social, y especialmente sobre sus posibilidades explicativas en historia ambiental, se puede consultar: J. Infante-Amate, *M. González de Molina, y V. M. Toledo.* "El metabolismo social. Historia, métodos y principales aportaciones," *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 27* (2017), 130-152. También ver: M. González de Molina y V. M. Toledo, "The social metabolism: A socio-ecological theory of historical change", *Environmental History 3* (2014);

metabolismo social parte de una premisa básica, generada desde la economía ecológica[17], según la cual los sistemas económicos quedan insertos en un sistema biofísico más amplio del que extraen flujos de energía y materiales para su funcionamiento. El metabolismo de una sociedad puede medirse como la tasa de recursos que esta extrae, procesa, circula y deshecha. Tales flujos han crecido en la historia de la humanidad, pero especialmente a partir de la instalación de la lógica moderna y progresista de un ilusorio crecimiento infinito.[18] De esta manera, el metabolismo social permite caracterizar a las sociedades humanas desde un punto de vista biofísico y evaluar su grado de (in)sustentabilidad. El estudio de las transiciones sociometabólicas se ha convertido en un poderoso instrumento para entender las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, cuya aplicación en trabajos de perspectiva histórica ha sido en particular recurrente y exitosa.

M. González de Molina, "Sociedad, naturaleza, metabolismo social. Sobre el estatus teórico de la historia ambiental", en *Agua, poder urbano y metabolismo social,* coordinado por Rosalva Loreto López (Puebla, México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009), 217-238.

17 Para algunos análisis a profundidad sobre las bases conceptuales, epistemológicas, heurísticas e inclusive éticas de esta forma distinta de concebir la relación entre el mundo natural y las sociedades humanas, en la que se busca en última instancia construir una "sustentabilidad fuerte" a nivel planetario, la cual solo es posible a partir de la eliminación de ciertas premisas de la economía tradicional como la infinitud del crecimiento y la externalización del impacto de la actividad económica sobre la naturaleza, cfr. J. Martínez Alier, *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración* (Barcelona: Icaria Antrazyt-Flacso, 2004), 273-280; S. Van Hauwermeiren, *Manual de Economía Ecológica* (Quito: Programa de Economía Ecológica/Instituto de Ecología Política, Instituto Latinoamericano Investigación Social, Ediciones Abya-Yala e Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo, 1999).

18 M. Fischer-Kowalski, P. Krausmann e I. Pallua, "A sociometabolic reading of the Anthropocene: Modes of subsistence, population size and human impact on Earth", *The Anthropocene Review* 1, n.° 1 (2014), 8-33.

De acuerdo con González de Molina, la sociedad, en metabolismo con la naturaleza, es la unidad básica de análisis de la historia ambiental, no la sociedad como noción abstracta. Desde esta perspectiva, el grado de sustentabilidad de las relaciones que una sociedad establece con su ambiente puede ser medido a través del origen, la trayectoria y el destino de la energía y los materiales requeridos por esta a lo largo del tiempo, de manera que se crean distintos regímenes metabólicos o sociometabólicos. La sociedad se puede asimilar a un organismo vivo, que se apropia de una fracción de la naturaleza, la transforma, la distribuye, la consume y, finalmente, la excreta o reutiliza[19]. Al haber desarrollado buena parte de las sociedades planetarias un creciente grado de complejidad material construido a partir de un consumo cada vez mayor de energía y materiales, se tiene como resultado que la historia de la humanidad (o al menos de parte de ella) ha transitado de un metabolismo natural (de bajo impacto ecológico) a un metabolismo industrial (claramente insustentable), pasando por el metabolismo orgánico (de sustentabilidad relativa), en un proceso caracterizado por el incremento constante de los insumos energéticos externos al ecosistema y una decreciente tasa de reutilización.[20] Esto se ha traducido en el predominio de organizaciones metabólicas cada vez más insustentables en términos ecológicos, dados sus elevados costos energéticos y de materiales, a pesar de sus crecientes rendimientos productivos en aspectos económicos.

---

19 El metabolismo social o metabolismo socio-ecológico está compuesto, de esta manera, por cinco procesos metabólicos: la apropiación (A), la transformación (T), la distribución (D), el consumo (C) y la excreción (E). Víctor Toledo y Manuel González de Molina, "El metabolismo social, las relaciones entre la sociedad y la naturaleza", en *El paradigma ecológico de las Ciencias Sociales,* coordinado por Francisco Garrido, Manuel González de Molina, José Luis Serrano y José Luis Solana (Barcelona: Icaria, 2007).

20 Manuel González de Molina, "Sociedad, naturaleza, metabolismo social", 234.

A partir del enfoque metabólico, el "éxito" económico ha tendido a ser inversamente proporcional a la sustentabilidad ecológica y ambiental. Este tránsito global (aunque diferenciado, no lineal y, por tanto, no exento de avances y retrocesos) hacia la insustentabilidad es expuesto por Toledo, para quien, desde la perspectiva sociometabólica, la historia de la humanidad no es más que la historia de la expansión del sociometabolismo más allá de la suma de los biometabolismos de todos sus miembros. A través del tiempo, las sociedades humanas han tendido a incrementar la energía exosomática sobre la energía endosomática, de tal suerte que el cociente exo/endo puede ser utilizado como un indicador de la complejidad material de las sociedades. Toledo recuerda los rasgos específicos que caracterizan el tránsito de un metabolismo natural a uno orgánico como una sucesión de actos de apropiación, en donde la acción humana desarticula o desorganiza los ecosistemas que se apropia para introducir conjuntos de especies domesticadas o en proceso de domesticación, tal y como sucede con todas las formas de agricultura, ganadería, forestería de plantaciones y acuacultura.

Entre más cerca se encuentren del metabolismo natural, los agroecosistemas serán más sustentables, mientras que resultarán más insustentables a mayor cercanía tengan con el metabolismo industrial. De esta manera, la agricultura tradicional europea, analizada profusamente en los últimos años,[21] muestra tasas de retorno energético muy disímiles,

21 Para algunos trabajos sobresalientes desde esta perspectiva de análisis cfr. Manuel González de Molina, "Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español (Siglos XIX y XX)", en *El pozo de todos los males, sobre el atraso en la agricultura española contemporánea* editado por Joseph Pujol (Barcelona: Crítica, 2001); José Manuel Naredo, "La modernización de la agricultura Española y sus repercusiones ecológicas", en *Naturaleza transformada, estudios de historia ambiental en España,* editado por Manuel González de Molina y Joan Martínez Alier (Barcelona: Icaria, 2001); Gloria Guzmán Casado y Manuel González de Molina,

según el contexto socioambiental y espaciotemporal que se trate. Sin embargo, como apunta Ellis *et al.*, resulta evidente la tendencia general de la creciente insustentabilidad y la pérdida de eficiencia energética generadas a partir del tránsito de una agricultura milenaria a una que, aun siendo de base orgánica, se tornaba cada vez más intensiva y dependiente de insumos energéticos externos al agroecosistema.

Cuando se comparan las tasas de retorno energético (EROI) de la agricultura decimonónica (crecientemente desequilibradas y base de las economías orgánicas avanzadas) con las de los sistemas coloniales o con las agriculturas de asentamiento, como las de los Estados Unidos, su retorno era mucho menor.[22] Esta agricultura en "vías de industrialización" mantuvo un balance relativamente precario entre los insumos de energía y materiales y sus producciones; sin embargo, fue más sustentable que la agricultura industrial desarrollada en el contexto de la "revolución verde", caracterizada por la generalización de los agroquímicos, la tendencia al monocultivo comercial y la desarticulación de

"Agricultura tradicional versus agricultura ecológica. El coste territorial de la sustentabilidad". *Agroecología 2*, (2007): 7-19; Xavier Cussó, Ramon Garrabou y Enric Tello, "Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-1870: Flows, energy balance and land use", *Ecological Economics*, n.° 58 (2006), 49-65; Juan Infante Amate *et al.*, "Nuevas interpretaciones sobre el papel del olivar en la evolución agraria española. La gran transformación del sector (1880-2010)", Conferencia pronunciada en el XIV Congreso Internacional de Historia Agraria, Badajoz, España, del 7 al 9 de noviembre del 2013; Juan Infante Amate, "'Cuántos siglos de aceituna'. El carácter de la expansión olivarera en el sur de España (1750-1900)", *Historia Agraria 58* (2012): 39-72; Juan Infante Amate y Manuel González de Molina, "'Sustainable de-growth' in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000)", *Journal of Cleaner Production 38* (2013): 27-35.

22 Simone Gingrich *et al.*, "Agroecosystem energy transitions in the old and new worlds: Trajectories and determinants at the regional scale", *Regional Environmental Change* 18 (2018): 1-13.

un agroecosistema que aún era biodiverso en favor de la rearticulación de uno altamente simplificado, lo que causó una degradación mucho mayor de la eficiencia energética.[23] Lo antes mencionado sucedió dentro de un proceso que hunde sus raíces en el maridaje ciencia-geopolítica, el cual condujo al desarrollo del fitomejoramiento, en donde la promoción de la "revolución verde" en zonas del sur global se constituyó como una vía indiscutible para intensificar la apropiación de recursos en la periferia.[24]

Lo anterior resulta fundamental en este libro que pretende responder: ¿cuáles fueron los rasgos distintivos de la transición socioecológica en una región caracterizada por la tensión constante entre la actividad ganadera (en franco proceso de expansión latifundista y capitalización) y la agricultura tradicional, que, a diferencia de otras latitudes en el mismo período, atravesó por una expansión notable al lado de la agricultura de exportación? En otras palabras, ¿qué sucedía en las regiones donde las transformaciones ganaderas fueron tanto o más importantes que las agrícolas en sí mismas? Se responde a estas preguntas mediante el estudio de los balances de energía en los sistemas agrarios guacanastecos. Las metodologías biofísicas suponen una herramienta robusta para evaluar el cambio agrario en la historia, tanto para describir su evolución como para analizar las causas y las consecuencias de su transformación. La historia ganadera ha sido abordada esencialmente desde la historia económica, con las excepciones citadas más arriba provenientes de la historia ambiental. La perspectiva monetarista que subyace en la historia económica convencional ayuda a responder las

23 Gloria Guzmán y Manuel González de Molina, *Energy in Agroecosystems: A Tool for Assessing Sustainability* (CRC Press. Taylor & Francis Group, 2017).

24 John H. Perkins, *Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War* (Nueva York: Oxford University Press, 1997).

preguntas de interés, pero es limitada a la hora de estudiar las bases materiales del cambio económico en sociedades tradicionales y agrarias, cuya dinámica productiva solo puede explicarse comprendiendo a profundidad las bases ambientales en las que se inserta.

El estudio de sistemas ganaderos desde un punto de vista sociometabólico no solo viene dado por la conveniencia metodológica que se acaba de referir, sino que surge por la necesidad de cubrir una importante laguna en la creciente literatura del metabolismo agrario. En los últimos años ha eclosionado con fuerza, brindando notables contribuciones; sin embargo, resulta sorprendente que la mayor parte de los trabajos se hayan centrado en el estudio de sistemas cultivados y apenas se haya prestado atención a los sistemas ganaderos,[25] que suponen una parte fundamental de los sistemas agrarios[26]. En suma, este libro sobre el metabolismo de la ganadería en Guanacaste aporta una mirada nueva a la historia de la ganadería en la región (generalmente analizada con otros parámetros) y también se convierte en un aporte novedoso a la literatura acerca del metabolismo que, hasta la fecha, tiene un sesgo agrícola manifiesto.

---

25 Para algunos ejemplos de trabajos destacables, pero que se han abocado al análisis de sistemas cultivados, ver: J. Infante-Amate, *¿Quién levantó los olivos? Historia de la especialización olivarera en el sur de España (ss. XVIII-XX)* (Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014); J. Y. Courtonne, J. Alapetite, P. Longaretti, D. Dupré y E. Prados, "Downscaling material flow analysis: The case of the cereal supply chain in France", *Ecological Economics* 118 (2015): 67-80; A. González-Acevedo y V. M. Toledo, "Metabolismos Rurales: Indicadores económico-ecológicos y su aplicación a sistemas cafeteros", *Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica* 26 (2016): 223-237.

26 Cabe destacar que, si bien es cierto muchos trabajos de metabolismo agrario incluyen la actividad ganadera dentro del análisis de sistemas agrarios más amplios, ninguno lo ha estudiado monográficamente. Un ejemplo de este tipo de estudios ampliados en los que se toma en cuenta a la ganadería se encuentra: G. Guzmán y M. González de Molina, *Tras los pasos de la insustentabilidad: agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (siglos XVIII-XX) (Vol. 71)* (Barcelona: Icaria Editorial, 2006).

En el presente libro se analizan los cambios y las permanencias en las relaciones sociedad-naturaleza en Guanacaste (provincia situada en el noroeste de Costa Rica) de innegable vocación ganadera, pero también agrícola y forestal, cuya "lógica" económica, dinámica sociopolítica y rasgos culturales han sido notoriamente distintos (aunque no necesariamente disfuncionales) a los predominantes en otras regiones costarricenses dominadas por la agroexportación[27]. En lo que respecta al período de análisis, el estudio abarca el momento de auge y crisis del orden liberal como proyecto económico y social; el surgimiento, la institucionalización y el decaimiento del modelo desarrollista y de industrialización o la agricultura comercial substitutiva; y el tránsito hacia el modelo o la estrategia de liberalización económica propia de los Gobiernos de corte neoliberal, los cuales han dominado la escena política costarricense hasta la actualidad.[28]

Se analiza el peso de la actividad ganadera en la conformación y la reconfiguración del sistema agrario guanacasteco, sus cambios y permanencias con respecto a sus arreglos territoriales y la configuración de paisajes específicos ("huella" visible). Así es como se pretende explicar los rasgos socioespaciales sobresalientes en sistemas

27 Marc Edelman, *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX* (San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica/ Standford University Press, 1998); Lowell Gudmundson, "Apuntes para una Historia de la Ganadería en Costa Rica, 1850-1950", *Revista de Ciencias Sociales*, n° 17-18 (1979): 61-111; Lowell Gudmundson, *Hacendados, Políticos y Precaristas: La ganadería y el latifundio Guanacasteco. 1800-1950* (San José, C.R: Editorial Costa Rica, 1984); Wilder Sequeira, *La Hacienda Ganadera en Guanacaste: Aspectos Económicos y Sociales* (San José, Costa Rica: Euned, 1985); David Díaz Arias, "Vida cotidiana, trabajo, juego y fiesta en la hacienda ganadera guanacasteca: 1858-1950", en *(RE) Lecturas de Guanacaste: 1821-2010,* editado y compilado por Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias (San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011).

28 Luis Paulino Vargas Solís, *La estrategia de liberalización económica, (período 1980-2000)* (San José: Serie Cuadernos de Historia de las Instituciones de Costa Rica, 2015).

agrarios donde las actividades de carácter extractivo (explotación forestal y ganadería extensiva) fueron clave en la modernización capitalista regional. Lo anterior ocurrió en un contexto de permanente tensión con una agricultura predominantemente tradicional (tanto en términos sociales y económicos como socioecológicos), la cual no estuvo exenta de diversas transformaciones que dejaron profundas *huellas* en el paisaje de la provincia.

Después de caracterizar el paisaje guanacasteco y sus transformaciones en el período estudiado, se examina, por medio de balances energéticos (EROIS), las transformaciones en el origen, la trayectoria y el destino de la energía y los materiales requeridos por el agroecosistema (la "huella" oculta), con el propósito de dimensionar la construcción sociohistórica de la (in)sustentabilidad del sistema agrario guanacasteco. El estudio de las transformaciones socioecológicas resulta insulso sin su adecuada contextualización en el marco de los procesos históricos que tuvieron lugar en Guanacaste a lo largo del período analizado. Por ello, el contraste entre los resultados obtenidos del análisis y las transformaciones socioeconómicas, político-institucionales y socioculturales ocurridas en la provincia, el país y la propia actividad ganadera es una constante en el presente libro, sin dejar de lado el contexto internacional.

SEGUNDA PARTE

Las *huellas visibles*: ganadería y paisajes en Guanacaste (1890-2014)

Capítulo I
Ganadería y transformaciones del paisaje. El sistema agrario guanacasteco en el período (1890-1950)

1. Guanacaste: entre la agricultura tradicional y la consolidación de la hacienda ganadera (1890-1930)

Edelman[29], al reconceptualizar la dinámica socioeconómica del latifundio guanacasteco, concluye que, antes de 1930, la riqueza generada en Guanacaste se basó mayoritariamente en la explotación de los productos naturales o cuasinaturales de la tierra (la madera o el ganado semi "salvaje"), no en un sistema productivo donde la acumulación se fundamentó en una gran inversión de capital. Esta "lógica" extractivista tuvo origen en los inicios de la conquista y se moldeó desde la catástrofe demográfica que sufrieron las poblaciones de Nicoya-Guanacaste y Nicaragua en las tres décadas posteriores al contacto (a partir de 1502). A su vez, la catástrofe demográfica se explica por factores diversos como el envío de indígenas a Perú, las epidemias, el choque cultural, la explotación, el desarraigo de las poblaciones y la alteración de la producción indígena. La escasa población, el ambiente inhóspito y el carácter periférico de la región (al ser una frontera política distante de los centros

29 Edelman, 45.

de poder) fueron los principales elementos que incidieron en el escaso interés de los españoles en dicha región.

En el periodo inmediato a la conquista, Nicoya-Guanacaste se convirtió esencialmente en una zona de espacios "vacíos", con poblados minúsculos y aislados y un solo pueblo de indios. A partir de un proceso complejo y no exento de conflictos, resistencias y retrocesos, las formas colectivas y consuetudinarias del uso del suelo (que incluían las tierras para el pastoreo de ganado) fueron cediendo paso a un sistema de derechos concretos sobre la tierra. De hecho, en sus orígenes, el término "hacienda" aludía a "cualquier gran empresa ganadera", es decir, a la actividad en sí y no al espacio físico en que esta se desarrollaba.[30] La transmutación de derechos de pastoreo en derechos de posesión territorial fue facilitada por las disposiciones de la Corona. Hacia finales del siglo XVI, esta promovió de manera decidida la "composición de tierras" o la legalización de la ocupación de hecho mediante el pago de honorarios. Lo anterior condujo inevitablemente a un acceso desigual y una clara tendencia a la concentración de la tierra, elemento central en la temprana conformación de la gran propiedad ganadera en Guanacaste.[31]

A finales del siglo XIX y durante las primeras décadas del siglo XX, las reformas liberales provocaron la privatización de tierra en Guanacaste y, con ello, la monopolización de los títulos de propiedad y la consolidación del latifundio guanacasteco. La conformación de las grandes haciendas se dio a través de diversos mecanismos legales y fácticos como los denuncios, la estructuración de demasías, la rectificación de medidas y la privatización de las tierras pertenecientes a la Iglesia y a las cofradías, que eran de uso común y acceso libre, con lo que se fueron engrosando las filas de un

30 Edelman, 45.

31 Edelman, 48-49.

campesinado sin tierra. Un alto porcentaje de los excluidos terminó vendiendo sus servicios a grandes terratenientes.[32]

En la península de Nicoya, con una población en su mayoría indígena, el paisaje fue radicalmente distinto, pues estuvo dominado por formas colectivas de acceso a la tierra que incluían a las cofradías (grandes propiedades eclesiásticas cuya importancia económica y social no puede ser desdeñada, dado que transformaron a la subregión peninsular en una zona de pequeños propietarios *de facto*). De acuerdo con Edelman[33], las propiedades de las cofradías eran utilizadas por los residentes locales para el cultivo de algodón, cacao, plátanos y maíz. Algunas de estas grandes propiedades sobrevivieron a la oleada privatizadora impulsada por los Gobiernos liberales a finales del siglo XIX.

Esta diferenciación regional en el uso del suelo, la estructura productiva y la apropiación social del beneficio económico, definida con claridad ya en el siglo XVIII, marcó la historia regional guanacasteca. De hecho, Edelman[34] resalta que, para el período colonial tardío, los patrones contrastantes de apropiación de tierras en la península de Nicoya y en los llanos del norte y del este habían producido la siguiente división de la región: una subregión que contaba con un sector significativo de pequeños propietarios y otra subregión dominada por latifundios (mapa 1).

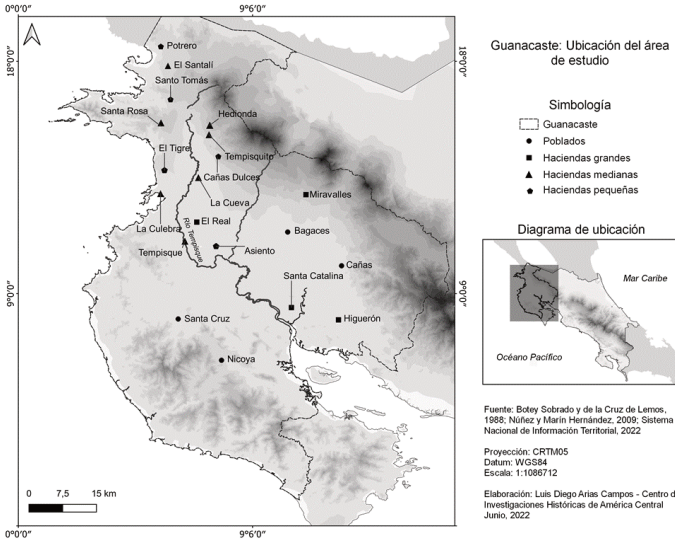
---

32 Edelman, 71. En este punto vale recordar que, como bien lo señala Edelman, dicha ola privatizadora no favoreció de manera exclusiva la consolidación de los grandes latifundios guanacastecos, en el tanto nuevas disposiciones legales contenidas tanto el Código Fiscal de 1885 como en el Código Civil de 1888, que otorgaban una serie de derechos a los precaristas, establecían que quienes hubiesen ocupado tierras eclesiásticas "de buena fe", creyendo que eran estatales, tenían derecho a escriturarlas tras haber transcurrido un año sin impugnación por parte de sus propietarios, con lo que "muchos campesinos obtuvieron derechos sobre áreas que anteriormente habían sido propiedades eclesiásticas".

33 Edelman, 71.

34 Edelman, 71.

Mapa 1
Guanacaste: ubicación del área de estudio



La historia de la región Nicoya-Guanacaste, al menos hasta 1950, estuvo marcada por la constante tensión y las interacciones entre dos grupos. Por un lado, los pequeños propietarios agrícolas abocados a la agricultura de subsistencia, en particular la de granos básicos para el autoconsumo y el comercio excedentario con el mercado doméstico, y, por el otro, los grandes hacendados ganaderos. La ganadería pasó de ser una actividad extractiva más (con escasa inversión de capital, baja productividad y especializada en productos concretos –sebo y cuero–) a una cada vez más capitalizada y liberalizada (dotada de una mayor inversión productiva, la cual se sustenta en las ventas de ganado para el consumo de carne, especialmente en la Región Central de Costa Rica). De esta forma, la transición sociometabólica en Guanacaste estuvo marcada por las interacciones entre un sistema agrario tradicional (relativamente biodiverso y

autosuficiente en términos energéticos) a un sistema agrario moderno (dominado por un sector pecuario más intensivo y con vocación comercializadora).

La provincia transitó de una sustentabilidad relativa (la crianza de ganado semisalvaje no requería de la destrucción masiva del bosque y no era extraño que la hacienda combinara la ganadería con la agricultura en pequeña escala) a una insustentabilidad creciente, dada la desarticulación territorial inherente a la especialización exportadora (razas mejoradas, pastos exóticos, electricidad y combustibles fósiles). Si bien la ganadería de raza criolla vista a partir del funcionamiento de los agroecosistemas contaba con un elevado coste territorial, también lo tenía parte de la agricultura tradicional policultivista o agricultura rotativa de milpa.[35]

La insustentabilidad creciente inició en la década de 1930, pero se consolidó a partir de 1950 (se aborda más adelante). Esta insustentabilidad generó una ruptura de los equilibrios biofísicos preexistentes, pues se destruyeron rápidamente muchas masas forestales, reservorios de energía y carbono. Asimismo, se puso en pie un sistema de producción agraria mucho menos eficiente, tanto desde el punto de vista de la conversión fotosintética como de la administración de la fertilidad de la tierra, sobre todo por el manejo del excremento animal. En conjunto, el proceso produjo un aumento de la entropía en el sistema.[36]

---

35 Patricia Clare, "Cambios en los paisajes y sistemas productivos del Pacífico norte de la actual Costa Rica (1750-1892)", en *De colonia a República: economía, política e iglesia en Costa Rica (siglos XVIII-XIX)*, editado por Alejandra Boza, Manuel B. Chacón, Esteban Corella, David Díaz, Verónica Jerez, Elizet Payne y Carmela Velásquez (San José, Costa Rica: Fundación Museos Banco Central de Costa Rica, 2017), 90.

36 Esto se genera a partir de la reducción de los índices de eficiencia energética que experimenta un sistema agrario tras su modernización, donde "el aumento de la productividad medida a nivel de parcela o sector se basa en la importación creciente de *inputs* con una elevada capacidad de realizar trabajo útil (exergía), valorados a unos precios relativos cada

2. Los usos del suelo en Guanacaste en el proceso de consolidación latifundista y sus transformaciones: bosques en retroceso, agricultura floreciente y pastos predominantes

A partir del análisis de las fuentes y la historiografía regional, aquí se plantea, a manera de hipótesis, la existencia de dos fases en la transición sociometabólica de Guanacaste. La primera fase se caracteriza por el predominio de un sistema agroganadero tradicional entre el siglo XVIII y 1950, mientras que la segunda es definida por la supremacía de un sistema agroganadero comercial de 1950 al 2014.

Si se parte de que estas dos fases generales marcan la historia ambiental de la provincia al incluir los cambios trascendentales de su transición sociometabólica, habría que responder: ¿qué sucedió en las subfases de transición entre el predominio de una a otra organización metabólica? Por lo tanto, se propone la existencia de una subfase de manejo orgánico tradicional (baja en intensidad energética y bastante sustentable) y una subfase de manejo orgánico avanzado (con notorios desequilibrios territoriales y un incremento en la intensidad de la energía y los materiales a pesar de no depender de manera masiva de insumos energéticos externos de origen fósil).

Este apartado se concentra en el estudio del período 1890-1950 como subfase transicional; luego, el siguiente capítulo aborda ampliamente el sistema agroganadero comercial,

---

vez menores con relación a los bienes finales de menor exergía pero alta valoración que el sistema pone en el mercado. Esa exportación de entropía y degradación ambiental, que los balances puramente monetarios ignoran, tiene dos caras: una creciente huella socio-ecológica global, y una considerable pérdida de eficiencia en el uso del territorio, asociada al deterioro ambiental". Enric Tello, "Una interpretación a largo plazo de los cambios de uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario en cinco municipios de la comarca catalana del Vallès (1853-2004)", *Revista de la red Iberoamericana de economía ecológica* 7 (2008): 97-115.

que se consolidó con claridad después de 1950, con un auge innegable hacia la década de 1970, y experimentó un decaimiento notable desde finales del siglo XX hasta las primeras décadas del XXI.

Como se mencionó, la ganadería se introdujo temprano en Guanacaste. A pesar de ello, hacia finales del siglo XIX, el bosque tropical seco aún dominaba el paisaje, pero esto se modificó durante el siglo XX, cuando cambios profundos en la dinámica socioeconómica condujeron a una constante tensión entre las explotaciones agrarias pequeñas y medianas y el latifundio ganadero en franco proceso de modernización-capitalización.

La tabla 1 muestra los principales tipos de uso del suelo en la provincia y su evolución, tomando como años base 1905 y 1950. La categoría "área cultivada" contabiliza los cultivos de subsistencia y los comerciales. La categoría "área forestal" registra los bosques en explotación (denominada "montaña" en las fuentes) y el "monte o charral" (compuesta principalmente por terrenos baldíos sin un uso productivo o extractivo específico). Por último, la categoría "área pastos" anota los pastos naturales y los artificiales.

Lo primero que llama la atención en los cambios en el uso del suelo es la reducción del área forestal (tabla 1). Esto confirma la presión creciente sobre los bosques caducifolios y semicaducifolios guanacastecos, reservorios por excelencia de las principales "maderas preciosas" del país, a partir del auge que experimentó la exportación de maderas sustentada en la explotación privada. De acuerdo con Goebel,[37] la explotación maderera fue una actividad regulada y a la vez promovida por el Estado costarricense en los bosques de la región Pacífico Norte.

37 Goebel McDermott, Anthony, *La explotación económica de los bosques y su rol en la inserción "definitiva" de la naturaleza en el mercado mundial contemporáneo: el caso de Costa Rica (1883-1955)* (Tesis doctoral en Historia, Universidad de Costa Rica, 2012).

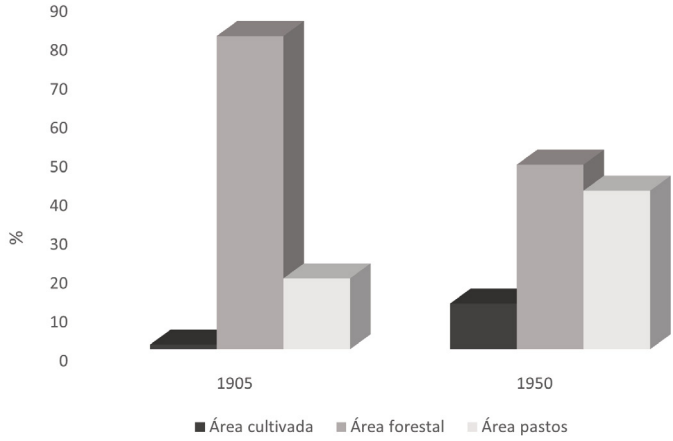
Tabla 1
Guanacaste: usos del suelo por tipos principales (1905-1950)
(totales en miles de hectáreas)

Año	Área cultivada	Área forestal	Área pastos	Total superficie agraria útil
1905	7000	472 000	106 000	585 000
1950	75 000	305 000	262 000	642 000

Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo Agrícola 1905 y el Censo Agropecuario de 1950.

Esta tendencia decreciente en el área forestal guanacasteca también se puede expresar en términos relativos al considerar la participación de este uso concreto del suelo dentro de la superficie agraria útil (SAU). El abrumador predominio del área forestal, que ocupaba el 80 % de la superficie en 1905, se redujo a la mitad en poco más de cuatro décadas (gráfico 1).

Gráfico 1
Guanacaste: porcentaje de participación de los principales tipos de uso del suelo en la SAU (1905-1950)



Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo Agrícola 1905 y el Censo Agropecuario de 1950.

Al tiempo que el área forestal decreció, el área de pastos mostró un incremento acelerado, hasta llegar a ocupar 262 000 hectáreas en 1950 (tabla 1). El comportamiento del área "pastos" dentro de la SAU muestra una tendencia similar, pues esta pasó de representar el 18 % al 41 % del área de cultivo en la provincia entre 1905 y 1955 (gráfico 1).

Finalmente, el área dedicada a la agricultura, a pesar de su escaso peso cuantitativo en 1905 (7 000 hectáreas), se constituyó en el uso del suelo con mayor crecimiento a lo largo del período, al multiplicarse por 10 (tabla 1). Sin embargo, en términos relativos, se trató del uso del suelo menos común en la provincia (gráfico 1). El panorama de la dinámica de los principales tipos de uso del suelo en Guanacaste permite concluir que en el período tuvo lugar una reducción vertiginosa del área forestal, acompañada de un incremento sostenido del área dedicada a los pastos para la ganadería y un crecimiento del área de cultivos, pero con poco peso en términos relativos dentro de la SAU.

En la compleja dinámica de reducción del bosque guanacasteco y la creación de las sabanas confluyeron tanto factores humanos como naturales. De acuerdo con Vargas,[38] la reducción del área forestal en Guanacaste obedeció a múltiples factores que actuaron, en no pocas ocasiones, de manera combinada. Uno de ellos lo constituyó la presión creciente que ejerció la ganadería sobre el bosque tropical seco caducifolio de lenta recuperación y baja resiliencia ecosistémica desde el siglo XVIII. Las sabanas se crean tanto por la acción humana (deforestación o establecimiento de pastos y fuego) como por factores ecológicos y edafoclimáticos. Entre los factores edafológicos destacan los suelos

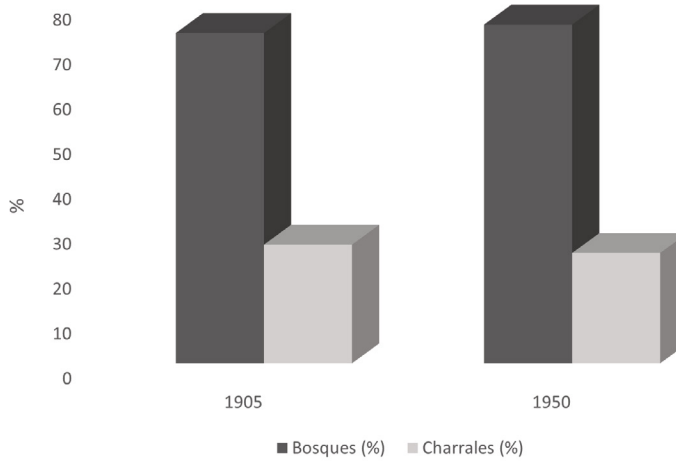
38 Vargas Ulate, Gilberto, "Del paisaje natural a los paisajes humanizados en Guanacaste durante los siglos XVII, XVIII y XIX", en *(RE) Lecturas de Guanacaste: 1821-2010*, editado y compilado por Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias (San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011).

poco profundos y erosionados, con una mala retención de agua, presentes en la meseta de Bagaces y Liberia. Se trata de suelos arenosos y compactos y suelos arcillosos mal drenados que se inundan en la estación lluviosa y muestran una fuerte aridez en la estación seca. Respecto a los factores bioclimáticos, se resalta la desigual repartición de las lluvias durante el año, la duración y el grado de aridez de la estación seca, la amplitud térmica diurna, la fuerte insolación, así como los vientos fuertes y secos (alisios) que aceleran la erosión del suelo.

En lo referente a la acción humana en la transformación del paisaje y los ecosistemas en Guanacaste, y específicamente el bosque, no se puede ignorar tanto la visible presión que la actividad ganadera ejerció sobre la cobertura forestal (en franco proceso de modernización-capitalización) como la propia dinámica comercial de los productos forestales (gráfico 2). A lo largo de este período de estudio se observa un proceso creciente de masificación guiado por los cambios en los patrones de consumo en los principales países y regiones importadoras de maderas. Tal es el caso de los Estados Unidos, que pasó de ser un exportador neto de maderas a constituirse en el mayor importador mundial de productos forestales. Además, dicho país dejó de ser consumidor de una limitada cantidad de especies de "maderas preciosas" destinadas al consumo conspicuo de las élites para convertirse en un consumidor masivo de "maderas baratas" empleadas en diversos usos, entre los que destaca la construcción de viviendas para la clase media en las nacientes áreas suburbanas estadounidenses.[39]

39 Michael Williams, *Deforesting the Earth: From Prehistory to Global Crisis: An Abridgment* (Chicago, Estados Unidos: The University of Chicago Press, 2006). En efecto, hacia mediados del siglo XVIII, por ejemplo, y como lo señala con claridad diáfana Michael Williams, todo puerto, desde Falmouth en Maine hasta Sunbury en Georgia, exportaba madera aserrada, principalmente al Caribe. Este panorama contrasta de manera evidente con el que presentaba

Gráfico 2
Guanacaste: participación porcentual de los principales tipos de uso del suelo forestal en el total del área forestal (1905-1950)



Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo Agrícola 1905 y el Censo Agropecuario de 1950.

Dentro de la acción humana en la reducción del área forestal en Guanacaste se encuentran no solo los factores de causalidad próxima como la deforestación, el establecimiento de pastos y el fuego, sino también la trama sociopolítica tras esos factores.

---

la nación estadounidense en las primeras décadas del siglo XX, cuando, según el meticuloso trabajo de Zon y la Sección de Investigación del Servicio Forestal de los Estados Unidos –primera en hacer un cálculo de los recursos forestales en el planeta–, la relación producción-consumo de los productos forestales mostraba un masivo déficit en el mundo desarrollado. Mientras que la "producción" consistía en 845,4 millones de metros cúbicos, el consumo era de 1 312,4 millones de metros cúbicos. Esto generaba un déficit de -467,0 millones de metros cúbicos, de los cuales unos impresionantes -638,7 (por encima del déficit general del mundo desarrollado) correspondían a los Estados Unidos, que, como se observa, expandía su *huella forestal* globalmente. Esto también se evidencia en el hecho de que, en esta misma época, dicho país concentraba el 15 % de las importaciones mundiales de maderas.

Lo anterior se vincula con la relación sociedad-naturaleza imperante en el área de estudio específica como "periferia de la periferia" en la economía-mundo. Desde una perspectiva socioecológica, Guanacaste puede concebirse como víctima consecuente de la creciente presión del mercado mundial, la cual empezó a desplazar la carga ambiental a las periferias para mantener tasas de crecimiento sostenido[40]. Se trata de la expansión de la *huella* ecológica de los centros del capitalismo global que demandaban, y demandan, la ampliación de las fronteras de los recursos naturales de sus deudores económicos y, por consiguiente, acreedores ecológicos del sur.[41] No cabe duda de que en el período estudiado la presión de los mercados externo e interno (expresadas en la expansión ganadera y la exportación extractiva de "maderas preciosas") sobre la cobertura forestal guanacasteca se convirtió en un factor determinante en la tendencia a la reducción del área forestal.

---

40 Cabe destacar que este proceso de desplazamiento de las externalidades negativas generadas en los "centros" del capitalismo mundial hacia las "periferias" del sistema-mundo ya se toma en consideración incluso en los textos económicos convencionales. Kenneth Pomeranz, *The great divergence: China, Europe, and the making of the modern world economy* (Princeton University Press, 2009).

41 Como lo analiza con claridad Martínez Alier, los países industrializados dependen "de las importaciones provenientes del Sur para una parte creciente de sus demandas cada vez mayores de materias primas o bienes de consumo". Esto da como resultado que, a nivel global, "la frontera del petróleo y gas, la frontera del aluminio, la frontera del cobre, las fronteras del eucalipto y de la palma de aceite, la frontera del camarón, la frontera del oro, la frontera de la soja transgénica" (2004, pp. 26-27) avancen hacia nuevos territorios. Así, la expropiación del ambiente de los países pobres por parte de los países ricos da lugar a una deuda ecológica, derivada de la construcción de un intercambio ecológicamente desigual, creciente en la evolución del capitalismo, e inherente a la propia dinámica de este. Joan Martínez Alier, "Deuda ecológica vs. Deuda externa. Una perspectiva latinoamericana", 1998. Acceso el 5 de febrero del 2014 en http://www.deudaecologica.org/Deuda-externa-e-IFIs/Deuda-ecologica-vs.-deuda-externa.html; Alier, *El ecologismo de los pobres*…

De acuerdo con Goebel,[42] lo anterior condujo al virtual agotamiento de los bosques del Pacífico Norte costarricense, al menos en cantidades exportables, hacia la década de 1930.

El hecho de que, dentro del área forestal, el espacio dedicado en particular a los bosques en explotación sea claramente predominante en relación con el área ocupada por el charral (también denominado "monte" en buena parte de las fuentes) viene a confirmar la presión del mercado mundial y, en menor medida, aunque de manera creciente, de otras actividades económicas sobre los bosques guanacastecos. Se podría afirmar que, entre 1905 y 1950, el proceso de masificación creciente de la explotación forestal y la expansión territorial de la actividad ganadera se constituyeron en los generadores de las mayores transformaciones económicas, sociales y ecológicas que culminaron con la consolidación del latifundio guanacasteco.

Vale recordar que el auge maderero en Guanacaste tuvo lugar en una época en la que aún era frecuente que el ganado vacuno pastara libremente. El ganado semisalvaje, a diferencia de los recursos forestales, se podía reunir y movilizar cuando llegaba el momento de su comercialización. Por lo tanto, al principio, el ganado no tenía tanta importancia, como sí la tuvo la madera, para alentar a los hacendados a denunciar tierras y definir los límites de sus propiedades intensificando el proceso metabólico de apropiación.[43]

El auge de la explotación forestal y la especulación de tierras fueron los principales impulsores de la consolidación de los latifundios guanacastecos, por encima incluso de una actividad ganadera en la que la definición de los derechos de propiedad aún no era percibida como indispensable.

---

42 Goebel, *La explotación económica de los bosques y su rol en la inserción "definitiva" de la naturaleza en el mercado mundial contemporáneo: el caso de Costa Rica (1883-1955)*…

43 Edelman, *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX*…

En términos de las relaciones sociedad-naturaleza, el proceso sociometabólico de apropiación de los bienes y los servicios ambientales de Guanacaste fue impulsado por una actividad netamente extractiva de explotación directa de recursos naturales bióticos (los bosques), no por una actividad como la ganadería en la que, dado su carácter todavía tradicional o de capitalización incipiente, se intercalaba el valor de uso con el valor de cambio de los bienes y los servicios ambientales requeridos para su desarrollo.[44]

La figura 1 muestra el bosque guanacasteco en 1916. Se observa cómo Guanacaste se constituía en el principal reservorio de las maderas más apetecidas por el mercado mundial de recursos. A pesar de la consideración anterior, sobre la dinámica de la explotación forestal como uno de los determinantes en la delimitación territorial de los latifundios guanacastecos, parece quedar claro que la deforestación masiva de los bosques en el Pacífico Norte costarricense fue funcional al desarrollo de la actividad ganadera y, por tanto, a una transformación aún más profunda de los ecosistemas y el paisaje en amplias zonas de una región donde la ganadería se establecía como una de las puntas de lanza de su especialización productiva agropecuaria.[45] La deforestación generada

44 Edelman señala que, todavía a finales del siglo XVIII, el ganado era esencialmente una actividad extractiva más, asimilable a la explotación forestal, la caza, la pesca o la extracción de otros "frutos del país". Según este autor, el ganado "no era un bien producido para el comercio, sino que era prácticamente un recurso natural que se reproducía con un mínimo de intervención humana y del cual se extraían diferentes productos, como el cebo y el cuero, para ser enviados a mercados pequeños y efímeros. Aún después del crecimiento de los mercados para ganado en pie, primero en Nicaragua y El Salvador y luego en la zona central de Costa Rica, la extracción de animales salvajes y semisalvajes siguió siendo la actividad básica de las haciendas". Edelman, 78 y 103-106.

45 Ronny Viales Hurtado, "La historia socioeconómica regional de Costa Rica. Una aproximación a la especialización productiva agropecuaria regional en Guanacaste. 1900-1950", en *Teoría y métodos de los estudios regionales y locales* coordinado por Susan Chen Mok, Ana Paulina Malavassi Aguilar y Ronny Viales Hurtado (San José, Costa Rica: Sección de Impresión del Sidein, 2008).

en el período de auge de las exportaciones madereras, entre 1880 y 1930, era mínima si se la comparaba con la que tuvo lugar en el período posterior a 1950 a causa de la expansión de los repastos para la cría y el engorde de ganado para la exportación, tal y como se analiza más adelante.

Figura 1
Paso de Aguilar. Río Tenorio y Río Blanco (1916)

Fuente: colección Cihac.

Nota: las imágenes corresponden a fotografías tomadas en la gira efectuada por el presidente Alfredo González Flores en 1916.

Si bien en sus inicios la explotación forestal pudo haber generado una mayor presión sobre los ecosistemas que una ganadería en proceso de capitalización incipiente, lo cierto es que, como se profundiza más adelante, el creciente desequilibrio territorial entre una carga ganadera excesiva y un espacio agrícola exiguo se encontraba presente como un rasgo estructural del sistema agrario guanacasteco desde el inicio del período de estudio y, presumiblemente, antes. A lo anterior se debe agregar que la actividad ganadera, entre 1905 y 1950, experimentó una serie de modificaciones significativas, relacionadas con el proceso de modernización-capitalización guiado tanto por el Estado como el mercado, el cual trajo consigo profundas transformaciones en el paisaje y los ecosistemas guanacastecos, según se aborda en el siguiente capítulo.

Capítulo II

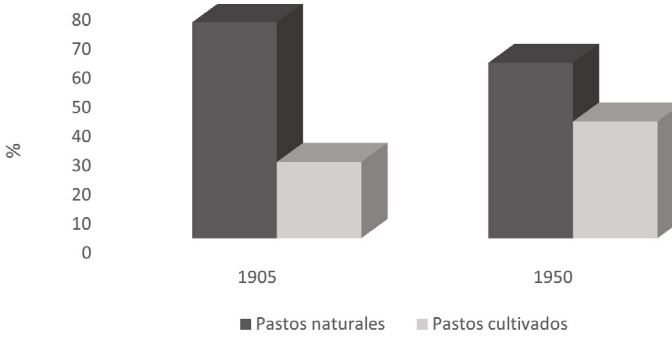
La modernización-capitalización de la ganadería en Guanacaste y su relación con el cambio del paisaje

1. Innovaciones genéticas y tecnológicas: repastos, cercas y razas

De acuerdo con Edelman,[46] la introducción de repastos mejorados se constituyó en la primera modificación significativa en la actividad ganadera guanacasteca en los inicios de la modernización-capitalización, hacia finales del siglo XIX y la primera mitad del XX. Como se observa en el gráfico 3, el área ocupada por repastos mejorados (pastos cultivados) se incrementó notablemente, al pasar de un 26 % en 1905 a un 40 % en 1950. Los pastos autóctonos (pastos naturales) tenían un valor nutritivo limitado, aunado al hecho de que solo podían soportar un tipo de pastoreo extensivo durante la estación seca. En este escenario no resulta extraño el crecimiento sostenido de los "pastos artificiales", que forman parte del proceso de modernización-capitalización de la actividad ganadera, el cual estuvo aparejado a la construcción de una insustentabilidad ambiental y una desigualdad social crecientes.

46 Edelman, *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX…*

Gráfico 3
Guanacaste: participación porcentual de los principales tipos de pastos en el total del área pastos (1905-1950)



Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo Agrícola 1905 y el Censo Agropecuario de 1950.

Los primeros pastos exóticos arribaron a América en el siglo XVIII. De acuerdo con Edelman,[47] se trataba de pastos que habían evolucionado en asociación con densas poblaciones de rumiantes salvajes en las sabanas del este de África y que eran más productivos y apetitosos para el ganado. La primera planta forrajera africana introducida en Guanacaste fue la *Panicum* (comúnmente denominada "pará"), bien conocida en la provincia a finales del siglo XIX, junto con el pasto guinea (*Panicum maximun* o *Panicum jumentorum*), la especie más extendida en los repastos mejorados.[48] Estas eran especies agresivas, capaces de establecerse con rapidez en áreas muy extensas eliminando a otras clases de vegetación competidora. Lo anterior indica un proceso de simplificación de los ecosistemas que trajo consigo su propagación y, además, permite matizar la conceptualización

47 Edelman, …

48 Edelman, 85.

de Crosby[49] acerca del dominio exclusivo de la biota europea sobre la autóctona en las "Nuevas Europas". En este caso, ni la especie invasora era parte de la biota europea ni se "instaló" en las "Nuevas Europas" y aun así tendía a suprimir las especies autóctonas. De esta forma, el imperialismo ecológico también puede presentarse en una relación sur-sur y no solamente en una norte-sur.[50]

Paralelo a la entrada de repastos mejorados se lanzaron otras innovaciones clave que sentaron las bases de la modernización-capitalización de la actividad ganadera. Entre ellas las más importantes fueron la introducción de razas mejoradas (brahman y nelore) y la generalización creciente de las cercas de alambre de púas.[51] Las innovaciones anteriores influyeron de manera directa en el aumento del rendimiento productivo de la ganadería en la provincia. Aunque resulte paradójico, la crisis de la década de 1930 fue en extremo beneficiosa para los grandes terratenientes y generó un impulso decisivo a la incorporación de las innovaciones mencionadas. Mientras que el resto del país se debatía en la peor crisis de su historia hasta ese momento, el sector ganadero de Guanacaste experimentó un rápido crecimiento como resultado de la sustitución de importaciones,[52] específicamente, del ganado proveniente de Nicaragua, al que se

49 Alfred Crosby, *Imperialismo Ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900* (Barcelona: Crítica, 1999).

50 Para un sugerente análisis que amplía y a la vez matiza el concepto de imperialismo ecológico, concibiéndolo como parte del intercambio ecológico desigual inherente a la dinámica capitalista y su orden social metabólico específico, estudiado a través del comercio de guano/nitratos, Cfr: Brett Clark y John Bellamy Foster, "Imperialismo ecológico y la fractura metabólica global. Intercambio desigual y el comercio de guano/nitratos", *Theomai*, n.° 26 (2012).

51 Edelman, *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX*…

52 Edelman…

impuso barreras arancelarias para desestimular su ingreso, mejorar los ingresos del fisco y estimular la cría y la producción de ganado costarricense.[53]

Otras medidas proteccionistas incluyeron la creación de legislación e instancias específicas para la promoción de la actividad ganadera como la Ley de Protección a la Pequeña Agricultura (1942), mediante la cual se estableció la Junta de Protección a la Ganadería.[54] Esta decidida promoción estatal estuvo acompañada de un creciente interés por parte del Estado y los ganaderos por regular y modernizar la ganadería, cuyo peso económico en las actividades productivas del país se incrementó ostensiblemente con el auxilio de los métodos y los sistemas recomendados por "la moderna ciencia en la materia".[55]

El proteccionismo estatal y la consecuente introducción de tecnología que este supuso, y que podría considerarse uno de los elementos clave en la consolidación de los grandes latifundios guanacastecos, generaron cambios en los procesos de producción de las haciendas, pues se redujeron los requerimientos de mano de obra, abaratándola ante la oferta excesiva, y se disminuyó el tradicional poder de negociación de los trabajadores de las haciendas.[56] Así fue como se consolidó el gran latifundio guanacasteco, crecientemente eficiente en términos económicos,

53 Edelman…

54 ANCR, Agricultura y Ganadería, 1946, n.° 592, fs. 57-70.

55 ANCR, Agricultura y Ganadería, 1946, n.° 592, fs. 57-70. En el decreto de promulgación del Reglamento del Registro de Ganado de Raza se establece con claridad que "el progreso alcanzado en el país por la industria de los ganados de raza, justifica el establecimiento de organismos aptos para orientar en la manera más conveniente toda sus actividades, aplicando al efecto los métodos y sistemas recomendados por la moderna ciencia en la materia".

56 Edelman. *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX*…, 132.

insustentable y depredador según la perspectiva ecológica e injusto y asimétrico desde el punto de vista social.

Antes de la introducción y la generalización de dichos insumos productivos y energéticos, el sistema agrario guanacasteco ya era notoriamente insustentable. Dicha insustentabilidad estructural era provocada por el incremento de la carga ganadera en la provincia y, desde la perspectiva de la presente investigación, no era mayor solo porque era compensada de manera ligera por el incremento de la producción primaria neta de biomasa generada a partir de la expansión de la agricultura, tanto la de subsistencia (granos básicos) como la de exportación (café, banano y caña de azúcar). Es probable que esto tuviera lugar bajo la forma de policultivos tradicionales con presencia exigua de cultivos comerciales, especialmente en la subregión peninsular de la provincia.

La tabla 2 permite comparar los comportamientos generales del hato ganadero a nivel nacional entre 1892 y 1950. Lo primero que queda claro es el predominio de Guanacaste como criadora ganadera por excelencia, aunque seguida no muy de lejos por Alajuela, dotada de un importante peso cuantitativo en la totalidad del hato ganadero costarricense. Este se explica, especialmente, por la contribución de la zona norte de dicha provincia, que atravesó por un significativo auge ganadero de doble propósito (carne y leche). De acuerdo con Solórzano,[57] lo anterior ocurrió con la apertura del mercado norteamericano tras la segunda posguerra, el modelo de diversificación agropecuaria costarricense y el surgimiento de la cooperativa Dos Pinos (1947). En conjunto, estos aspectos vinieron a consolidar a la Región Norte

57 William Solórzano, "Uso de la tierra en una región en proceso de colonización ¿Diversificación o especialización productiva? El caso de la Región Norte de Costa Rica (1900-1955)", *Revista de Historia,* n.° 51-52 (2005): 151-172.

como productora de leche por excelencia, donde el cantón alajuelense de San Carlos jugó un papel destacado.

Tabla 2
Costa Rica: ganado vacuno por provincia
(1892, 1909-10, 1913, 1928 y 1950)

Años	Guanacaste	Alajuela	San José	Cartago	Heredia	Puntarenas	Limón	Total
1892	134 567	62 410	51 884	48 555	35 391	9 667	3 191	**345 665**
1909-10	150 206	62 040	39 010	40 297	14 045	19 180	8 179	**332 957**
1913	134 605	64 504	46 222	44 704	13 903	20 754	10 869	**335 561**
1928	125 993	70 099	59 561	39 233	13 903	45 118	7 073	**360 980**
1950	233 006	138 022	72 015	52 209	16 674	77 756	18 175	**607 857**

Fuente: bases de datos del programa de investigación no. 806-A6-911 "Historia Regional Comparada de Costa Rica, Centroamérica y el Caribe", Cihac, Universidad de Costa Rica, y Dirección General de Estadística y Censos, 1953, *Censo Agropecuario de 1950*, 92-93.

La tabla 2 muestra el crecimiento del hato ganadero en todas las provincias de Costa Rica entre 1928 y 1950, lo que contrasta con la tendencia a la estabilidad e incluso a la disminución en el periodo previo (1892 y 1928), a excepción de Limón y Puntarenas que exhiben una tendencia al incremento sostenido. La provincia de Alajuela duplicó el número de cabezas de ganado de 1928 a 1950, pasando de 70 000 a 138 000, aproximadamente. Algo similar ocurrió en Limón, cuyo hato aumentó de 7 000 a 18 000 cabezas. El crecimiento en las provincias de Cartago, Puntarenas y San José fue también significativo, aunque, como se observa, resultó menor que el experimentado por Alajuela y Limón. En el caso de Heredia, el incremento del hato ganadero fue mucho más discreto, sobre todo si se toma cuenta que esta provincia contaba en el año de partida (1892) con cerca de 35 400 animales y dicho

número había descendido a menos de la mitad (alrededor de 14 000) para 1909-1910. La comparativa nacional indica que el aumento del hato ganadero en Guanacaste fue similar en proporción al de Cartago, Puntarenas y San José, pero mayor al de todas estas provincias juntas en términos absolutos, pues tuvo más de cien mil cabezas (de 125 993 a 233 006 de manera respectiva). Lo anterior pone de manifiesto la tipicidad de Guanacaste como región ganadera, ya que su punto partida se encontró muy por encima de las demás provincias del país.

Con los datos recién expuestos, no queda duda acerca de la presencia de una tendencia nacional al crecimiento sostenido del hato ganadero, que se ubicó en el contexto del proteccionismo estatal implementado en la década de 1930, el cual estuvo orientado hacia la substitución de importaciones de ganado nicaragüense para engorde y el estímulo de la cría de ganado nacional. Esto supuso una mayor presión económica sobre los ecosistemas en todo el país, al acelerarse la transición sociometabólica en aquellas zonas específicamente avocadas a la producción pecuaria dentro de las distintas provincias. La especialización geográfica ganadera, como se ve en el siguiente capítulo, fue más un proyecto desarrollista que liberal.

Un importante indicador de la tendencia al incremento del rendimiento productivo de la ganadería, y de su cada vez mayor viabilidad como actividad económica de alta rentabilidad, se encuentra calculando el número de cabezas de ganado por habitante. La tabla 3 muestra cómo el número de cabezas de ganado por habitante en las provincias de Alajuela, Guanacaste y Limón se incrementó en contraste con el resto, donde más bien se redujo y, en ocasiones, dramáticamente.

Tabla 3
Costa Rica: población, ganado vacuno y cabezas de ganado por habitante según provincia. Años 1928 y 1950

Provincias	Total vacuno (1928)	Población (1928)	Cabezas de ganado / habitante (1928)	Total vacuno (1950)	Población (1950)	Cabezas de ganado / habitante (1950)
Alajuela	70 099	104 509	1	138 022	150 873	1
Cartago	39 233	75 560	1	52 209	102 105	1
Guanacaste	125 993	55 246	2	233 006	90 288	3
Heredia	13 903	40 902	0	16 674	52 348	0
Limón	7 073	33 373	0	18 175	42 029	0
Puntarenas	45 118	30 599	1	77 756	90 319	1
San José	59 561	163 667	0	72 015	284 094	0
Total	**360 980**	**503 856**	**1**	**607 857**	**812 056**	**1**

Fuente: elaboración propia a partir de las bases de datos del programa de investigación no. 806-A6-911 "Historia Regional Comparada de Costa Rica, Centroamérica y el Caribe", Cihac, Universidad de Costa Rica; Dirección General de Estadística y Censos, *Censo Agropecuario de 1950*, 1953, pp. 92-93; Dirección General de Estadística y Censos, *Anuario Estadístico*, 1929: 89-101; Dirección General de Estadística y Censos, *Anuario Estadístico*, 1950.

Nota: la población de 1928 corresponde a la de 1929.

En Alajuela, la cantidad de cabezas de ganado por habitante pasó de 0,67 en 1928 a 0,91 en 1950, mientras que en Limón se incrementó de 0,21 a 0,43 durante esos años. En el caso de Guanacaste, al igual que lo sucedido con el hato ganadero, el crecimiento no resultó tan espectacular debido a que el punto de partida estuvo muy por encima del de las restantes provincias. Además, el aumento poblacional de Guanacaste fue mayor que en el resto. De esta manera, la provincia pasó de tener 2,28 a 2,58 cabezas por habitante, lo que no deja dudas sobre el peso de la ganadería en su especialización productiva

(gráfico 4). Guanacaste, la provincia típicamente ganadera de un país donde la agricultura de exportación dominaba el horizonte productivo y comercial, era comparable, en lo que respecta a la densidad ganadera por habitante, al país más icónico de la especialización ganadera en América Latina: Uruguay. A pesar de su reducido tamaño, este país suramericano lidera la mayor densidad ganadera (3,26 cabezas de ganado vacuno por habitante en 2018).[58] En años cercanos al período investigado, la relación ganadería-población entre Guanacaste y Uruguay fue aún más cercana, dado que, para 1958, Uruguay registraba 2,80 cabezas por habitante[59] y Guanacaste, 2,58 hacia 1950, situación que se aborda de nuevo más adelante.

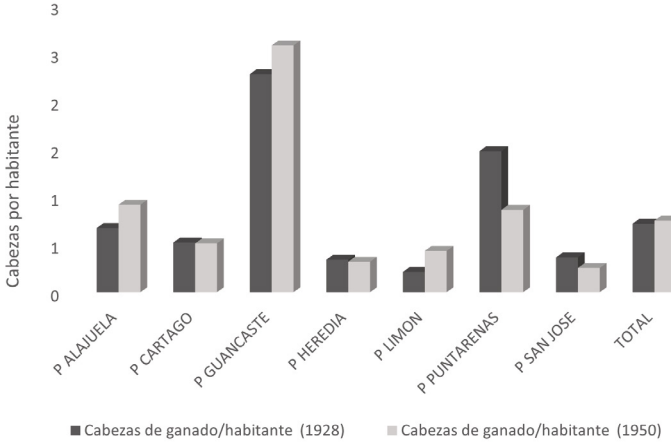
Respecto a Heredia y Cartago, su rasgo característico en la relación ganado/habitante es la estabilidad, pues en casi 25 años la cantidad de cabezas por persona decreció, pero de manera insignificante. Así, mientras que Heredia pasó de tener 0,34 a 0,32 cabezas por habitante, la relación fue de 0,52 a 0,51 en Cartago entre 1928 y 1950. En cuanto a Puntarenas y San José, la reducción es más drástica, al cambiar de 1,47 a 0,86 y de 0,36 a 0,25, respectivamente (gráfico 4). Al observar la globalidad de los datos, todo parece indicar que la ganadería comercial atravesó por un crecimiento notable en Alajuela, Guanacaste y, en menor medida, Guápiles y Guácimo, cerca del caribe costarricense, al tiempo que en las restantes provincias el

58 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, República Oriental del Uruguay, Estadísticas Agropecuarias DIEA. Censo General Agropecuario 2011, Resultados Definitivos, pp. 40. Acceso el 12 de junio del 2018 en http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/censo2011.pdf; Instituto Nacional de Estadística, República Oriental del Uruguay, *Resultados del Censo de Población 2011: población, crecimiento y estructura por sexo y edad*. Acceso el 12 de junio del 2018 en http://www.ine.gub.uy/documents/10181/35289/analisispais.pdf/cc0282ef-2011-4ed8-a3ff-32372d31e690

59 FAO/Cepal, *Livestock in America Latina. Status, problems and prospects, 1. Colombia, Mexico, Uruguay and Venezuela* (New York, 1962).

hato ganadero se mantuvo, en general, como parte de las pequeñas y medianas explotaciones agrícolas de subsistencia. Además de poseer importancia económica por sus productos y el trabajo que generaba, el ganado era vital para transferir nutrientes a las zonas de cultivo, mientras que el sistema agrícola requería el mantenimiento de espacios no cultivados precisamente para el sostén de ganado y la obtención de estiércol.[60]

Gráfico 4
Costa Rica: cabezas de ganado por habitante según provincia.
Años 1928 y 1950



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos del programa de investigación no. 806-A6-911 "Historia Regional Comparada de Costa Rica, Centroamérica y el Caribe", Cihac, Universidad de Costa Rica; DGEC, 1953. *Censo Agropecuario de 1950*, 92-93; DGEC, 1929. *Anuario Estadístico*, 89-101; DGEC, Anuario Estadístico, 1950, 41.

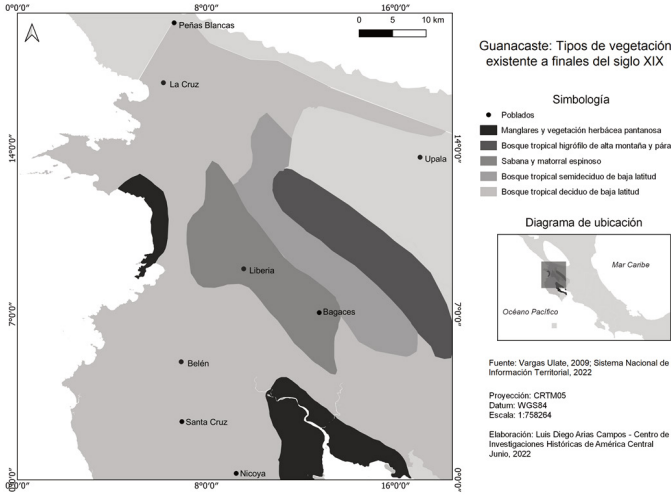
60 Enric Tello *et al.*, "Una interpretación a largo plazo de los cambios de uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario en cinco municipios de la comarca catalana del Vallès (1853-2004)", *Revista de la red Iberoamericana de economía ecológica* 7 (2008).

A partir de los datos expuestos y su contextualización sobre el comportamiento y las interacciones entre el bosque en explotación y las áreas ganaderas, se puede situar una primera subregión guanacasteca típicamente ganadera y forestal. En esta se observa una intensificación de los procesos sociometabólicos de *apropiación* (expresada en la consolidación territorial de las grandes haciendas), *transformación* (visible en los cambios implementados en los procesos productivos y la introducción de tecnología, ambas inherentes a la modernización capitalista de la actividad ganadera) y *distribución* (dado el carácter cada vez más mercantil de la ganadería, el cual ya en la década de 1950 transitaba hacia el modelo de exportación de carne dirigida a los centros del capitalismo mundial). La tendencia al crecimiento del área de pastos, y en especial de los pastos "exóticos", la reducción del área forestal y el incremento de la carga ganadera indican el carácter crecientemente insustentable de la actividad ganadera en la subregión.

El mapa 2 muestra la vegetación predominante a finales del siglo XIX en Guanacaste según el relieve. Como se observa, el bosque seco, la vegetación de zonas inundadas y la sabana dominaban los terrenos llanos; el "monte" impenetrable era característico del área de contacto entre la llanura y la cordillera; y el bosque húmedo reinaba en las estribaciones montañosas.[61]

61 Vargas Ulate, Gilberto. "Del paisaje natural a los paisajes humanizados en Guanacaste durante los siglos XVII, XVIII y XIX"...

Mapa 2
Guanacaste: vegetación existente a finales del siglo XIX



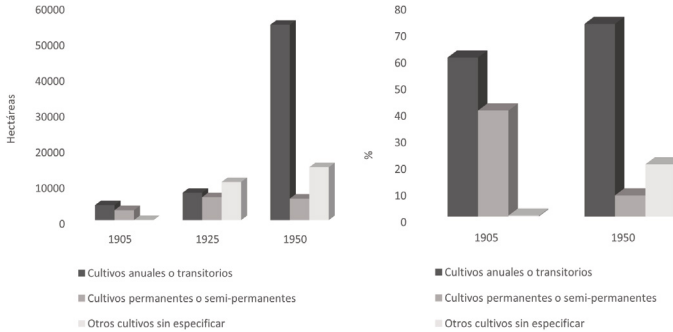
Ahora bien, a partir de lo anterior, resulta indispensable preguntarse: ¿qué sucedía con la agricultura (comercial y de subsistencia) en este contexto de incremento de la *huella* ganadera y forestal? y ¿qué relaciones tuvieron lugar entre ambos tipos de organizaciones sociometabólicas? En el siguiente apartado se brindan algunas respuestas a dichas interrogantes.

2. Una bocanada de sustentabilidad: la agricultura guanacasteca durante el proceso de consolidación latifundista

Como se expuso en el capítulo I, el "área cultivada" se constituyó en un tipo de uso del suelo que creció, en términos relativos, de forma más acelerada que los principales usos del suelo en Guanacaste durante el proceso de consolidación latifundista. Este crecimiento tuvo lugar en una clase de explotación agrícola específica: la agricultura de

subsistencia, especialmente de granos básicos. El gráfico 5 muestra cómo la agricultura de subsistencia no solo ocupó siempre un área mayor a la dedicada a los cultivos permanentes o semipermanentes (agricultura comercial),[62] sino que la distancia entre ambos tipos de uso del suelo se fue incrementando a través del tiempo. El comportamiento de ambas variables no es tan difícil de explicar y, de hecho, la más reciente historiografía regional guanacasteca expone las lógicas imperantes en el desarrollo rural de Guanacaste.

Gráfico 5
Guanacaste: participación absoluta (1) y relativa (2) de los principales tipos de cultivos en el total del área cultivada (1905-1950)



(1) (2)

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Censo Agrícola 1905, Anuario Estadístico 1925 y Censo Agropecuario 1950. Dirección General de Estadística y Censo.

62 Esto queda particularmente clarificado en el Censo Agropecuario de 1950, el cual se ha tomado como base para el establecimiento de dicha clasificación. En este se definen los cultivos permanentes o semipermanentes como aquellos que "en su mayoría son para la exportación, como el café, banano, cacao etc.", mientras que la "tierra de labranza", sujeta a rotación de cultivos, "incluye la extensión dedicada a cultivos anuales o transitorios, la tierra arable que está en 'descanso' y finalmente otras tierras de cultivo que por cualquier razón no fueron utilizadas durante el año del censo". DGEC, *Censo Agropecuario de 1950*, pp. XIII y XIV.

De acuerdo con Zeledón[63], el surgimiento de mercados regionales en la periferia costarricense tuvo lugar especialmente a partir del siglo XIX y fue consecuencia de la expansión cafetalera en el Valle Central, que llegó a desplazar de forma gradual y paulatina la agricultura de subsistencia. Este desplazamiento estimuló el desarrollo de la agricultura de subsistencia en Guanacaste, en particular dentro de la subregión peninsular que, como se ha visto, contaba con una arraigada tradición de producción para el autoconsumo. Asimismo, dicho auge de la producción de granos básicos y otros productos de subsistencia con miras a su comercialización en el mercado local, regional y más tarde nacional[64] contribuyó en el progreso y la consolidación de complejas redes de comercio de cabotaje, centrales en la dinámica comercial Centro-Pacífico, que observaron su período de auge entre 1900 y 1950.[65] Lo anterior sucedió ante las dificultades que para estos años presentaba la vía terrestre, los cuales no se superaron hasta 1945 con la construcción de la Carretera Interamericana.[66]

---

63 Fernando Zeledón Torres, "La construcción de la Carretera Inter-Americana en Guanacaste, estado, región y medios de comunicación 1943 y 1970", en *Guanacaste: Historia de la (Re) Construcción de una región. 1850-2007*, editado por Rodolfo Núñez Arias y Juan José Marín Hernández (San José, Costa Rica: Alma Mater, 2009).

64 Ronny Viales Hurtado, "La historia socioeconómica regional de Costa Rica. Una aproximación a la especialización productiva agropecuaria regional en Guanacaste. 1900-1950"…

65 Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias, "Los sistemas de cabotaje de Guanacaste, en un análisis comparado de articulaciones nodales interregionales en Costa Rica, 1980-2000", en *(RE) Lecturas de Guanacaste: 1821-2010*, compilado y editado por Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias (San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011).

66 Un estudio detallado sobre la evolución de las vías de comunicación en Guanacaste, especialmente sobre el impacto que supuso la construcción de la Carretera Interamericana en el ámbito regional y nacional –y las interacciones entre ambos–, se puede ver en Fernando Zeledón Torres,

Ante la necesidad de suplir de granos básicos y otros bienes de consumo al Valle Central, el Estado costarricense dio en concesión rutas para desarrollar el transporte fluvial y marítimo.[67] Además, a partir de la década de 1920, hubo un interés por conectar la provincia a través de caminos regionales y cantonales (mapa 3).

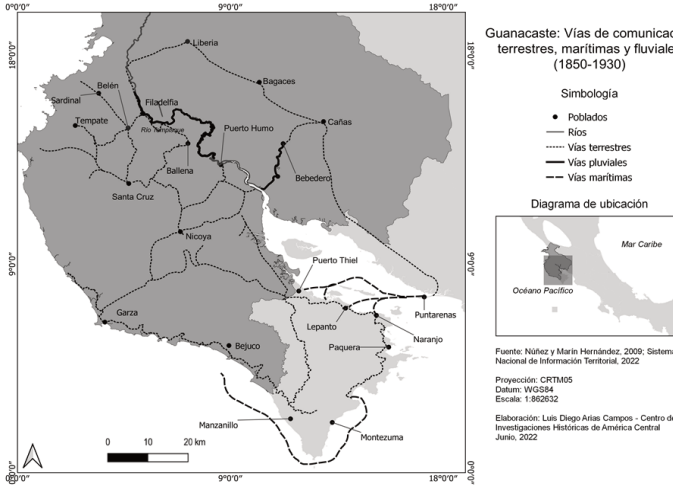
En suma, Guanacaste se consolidó como un suplidor por excelencia de ganado, granos básicos y maderas requeridos por el Valle Central, en donde el impacto ambiental de cada una de estas actividades estaba diferenciado con claridad. Esto a pesar de que la producción de biomasa de la Región Central del país era ostensiblemente mayor que la guanacasteca, por lo que la necesidad de importar productos e insumos de otras regiones parece explicarse más por la elevada demanda de productos agropecuarios por parte de los principales núcleos de población del Valle Central que por una limitada producción agropecuaria en dicha región.[68]

"La construcción de la Carretera Inter-Americana en Guanacaste, Estado, región y medios de comunicación 1943 y 1970"…
Un análisis detallado de la lógica y la evolución de las redes de cabotaje entre 1890 y el 2000, así como la forma en que este tipo de comunicación integró social y económicamente a las regiones costeras, tanto con sus nodos o puertos principales como con los centros de la producción para la agroexportación, se puede ver en Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias, "Los sistemas de cabotaje de Guanacaste, en un análisis comparado de articulaciones nodales interregionales en Costa Rica, 1980-2000"…

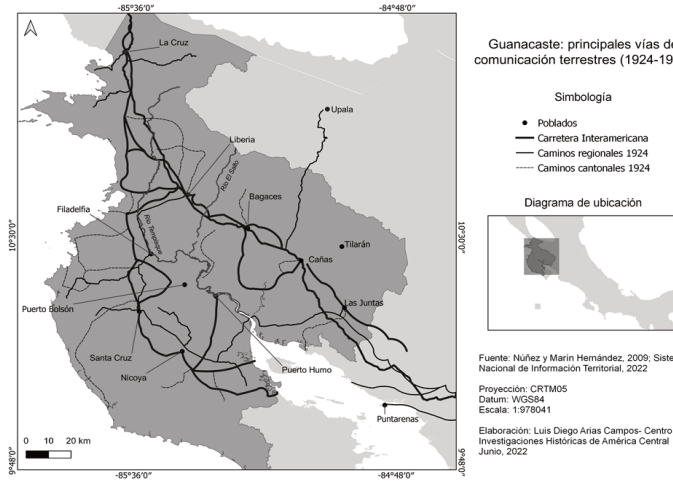
67 Zeledón Torres…

68 Anthony Goebel McDermott, "Entre lo orgánico y lo fósil. La transición socio-metabólica de los sistemas agrarios en 'vías de industrialización': el caso de la Región Central de Costa Rica, entre 1890 y 1950", en *Trayectoria y dinámica del sector agrario-rural costarricense en el contexto global, 1850-2018,* editado por Ronny Viales Hurtado y Rafael E. Granados Carvajal (Puntarenas, Costa Rica, Editorial Sede del Pacífico/Cihac, Universidad de Costa Rica/Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Costa Rica, 2020), 111-155.

Mapa 3
Guanacaste: principales vías de comunicación terrestres, marítimas y fluviales (1850-1954)



1 Guanacaste: vías de comunicación terrestres, marítimas y fluviales (1850-1930).



2 Guanacaste: principales vías de comunicación terrestres (1924-1954).

El decrecimiento del área dedicada a la agricultura comercial no es más que la expresión del escaso peso histórico que los distintos cultivos de exportación han tenido en la provincia, aunque, como se ve más adelante, el crecimiento de la producción de estos cultivos, en términos absolutos, va a alterar notoriamente la eficiencia energética del agroecosistema en su conjunto, dada la elevada energía inherente de cultivos como el arroz y la caña de azúcar. Aunque, desde la perspectiva de esta investigación, aún falta investigar sobre los factores que incidieron en el escaso desarrollo de cultivos permanentes y semipermanentes en Guanacaste.

Así, se tiene que, entre 1913-1914, el área cultivada con café en Guanacaste apenas representaba un 0,42 % del área total reservada a dicho cultivo en el país. La caña de azúcar sembrada en Guanacaste implicaba el 7,2 % del total nacional y el banano apenas un 0,2 %.[69] Esto deja claro que la mayor parte del área dedicada a la agricultura de exportación estaba ocupada por cañaverales, el cultivo predominante de exportación más exitoso en la provincia. De hecho, en 1925, la caña de azúcar se constituía en uno de los bienes agrícolas de la provincia, cuya producción era representativa en el país en términos de hectáreas cultivadas (32,3 %), junto con otros tipos de explotación económica como los cultivos varios (86 %), el caucho (68 %), el arroz (50%), los potreros (45 %), los potreros artificiales (44 %), el monte o charral (30 %) y el maíz (17 %).[70] El cultivo de la caña de azúcar, como se aborda en el siguiente capítulo, se incrementa todavía más en la segunda mitad del siglo XX en el contexto del bloqueo cubano.

69 Ronny Viales Hurtado, "La historia socioeconómica regional de Costa Rica. Una aproximación a la especialización productiva agropecuaria regional en Guanacaste. 1900-1950"…

70 Viales…

Este importante peso de la caña de azúcar, aun en el contexto de producción marginal de productos agrícolas de exportación en Guanacaste, se explica, al menos en parte, por el "boom azucarero" generado en el mercado internacional entre 1914 y 1924, que estimuló tanto la creación de nuevos ingenios azucareros como la inversión de capital en los existentes, especialmente en las provincias de Alajuela, Cartago y Guanacaste, transformando su capacidad de producción.[71] Esto fue bastante notorio en el caso guanacasteco, donde el producto diario pasó de 2 930 Kg en 1907 a 9 200 Kg en 1923, a pesar de que solo se emplazaron dos ingenios azucareros en la provincia.[72] Asimismo, lo anterior debió haber estimulado la expansión del área cultivada con caña de azúcar, aunque en un corto ciclo productivo. En 1925, Guanacaste concentraba un 17 % de las hectáreas cultivadas en el país, lo que, como señala Viales de manera atinada,[73] pone en entredicho el planteamiento tradicional de la región como productora únicamente de ganado vacuno.

Entre 1900 y 1950, la dinámica económica guanacasteca fue compleja. El latifundio ganadero coexistía e interactuaba con una intensa explotación forestal (a partir de la cual dicha actividad se expandía) y un sector agrícola en franco crecimiento (guiado por la agricultura tradicional). El Pacífico Norte costarricense se fue incorporando de manera paulatina en la dinámica de un marcado nacional agropecuario en proceso de formación. Las consideraciones anteriores permiten delimitar un segundo tipo

71 Manuel Solís, "La agroindustria capitalista en el período 1900-1930: los ingenios azucareros". *Revista de Ciencias Sociales,* n° 21-22 (1981), 55-71

72 Solís…

73 Ronny Viales Hurtado, "La historia socioeconómica regional de Costa Rica. Una aproximación a la especialización productiva agropecuaria regional en Guanacaste. 1900-1950"…

de subregión: la típicamente agrícola. Esta, a diferencia de la subregión típicamente ganadera y forestal analizada en las páginas anteriores, era en comparación sustentable, dado que los mayores incrementos en el uso del suelo se registran en la agricultura de subsistencia de base orgánica, relativamente biodiversa, con escasos insumos energéticos externos al ecosistema y elevadas tasas de reutilización o reempleos.

En efecto, la explotación agrícola típica de Guanacaste entre 1800 y 1950 podría considerarse tradicional, tanto en su dimensión económica y social como desde el punto de vista de su metabolismo socioecológico, especialmente las pequeñas y las medianas explotaciones agrícola-ganaderas concentradas en su mayoría dentro de la Península de Nicoya. De acuerdo con Sequeira,[74] en la unidad productiva agrícola característica de Nicoya en el período 1850-1930 se encontraba una casa con una huerta para cultivos anuales, plantaciones de caña de azúcar, tubérculos y frutales, zonas de potreros y pastos, así como bosque y charral.

Los datos del Censo Agropecuario de 1950 contribuyen a corroborar el carácter tradicional de las pequeñas y las medianas explotaciones agrícolas, ahora desde el enfoque de la fuerza motriz empleada y, por consiguiente, del sustrato energético de la agricultura de base orgánica, aún importante en el contexto socioproductivo del país. Así, a nivel nacional, ya para finales de dicho período, de las fincas comprendidas entre 1 a 4 manzanas, el 37 % de ellas no utilizaba fuerza animal ni mecánica. Inclusive, según lo consigna esta fuente, alrededor del 80 % de las fincas menores de 100 manzanas empleaba fuerza humana.

74 Wilder Sequeira, "Las Estructuras Agrarias Regionales: Los pequeños y medianos productores agrícola-ganaderos de la Península de Nicoya (1850-1930)", en *Guanacaste: Historia de la (Re) Construcción de una región. 1850-2007*, editado por Rodolfo Núñez Arias y Juan José Marín Hernández (San José, Costa Rica, Alma Mater, 2009).

Lo anterior contrastaba con las fincas de 100 manzanas o más, que mostraban un incremento en el uso de fuerza animal y mecánica, en la que esta última llegaba al 32 % para fincas de 3 500 manzanas y más.

De esta manera, se podría decir que el latifundio ganadero y las pequeñas y medianas explotaciones agroganaderas se constituían en organizaciones metabólicas crecientemente opuestas –dado que no se debe pasar por alto el carácter tradicional que ostentaba la ganadería al menos hasta las primeras décadas del siglo XX– y en interacción constante. La relación entre ambos tipos de unidades productivas se iba haciendo más tensa y diversos tipos de conflicto se fueron generando, en especial a partir del carácter socialmente excluyente del proceso de modernización capitalista de la actividad ganadera y la presión generada por su roce, cada vez mayor, con zonas dominadas por una agricultura tradicional, orientadas a granos básicos, que, además de ser fundamentales para la subsistencia de las unidades familiares en la región, recibían el estímulo económico de la especialización productiva de otras regiones del país, particularmente del Valle Central. En la siguiente sección se da un vistazo a algunos de los tipos de conflictos y tensiones producidas entre las organizaciones metabólicas que hasta aquí se han caracterizado.

3. Consolidación latifundista frente a prosperidad agrícola: interacciones y conflictos entre las subregiones socioecológicas guanacastecas

Una primera aproximación a los tipos de conflicto generados entre las subregiones socio-ecológicas guanacastecas se puede realizar a partir de la tipología desarrollada por

González de Molina,[75] por lo que se plantea la hipótesis de que entre ambos tipos de organización productiva tuvieron lugar tanto conflictos ambientales como ambientalistas. En los ambientales (distributivos e intrametabólicos) ninguno de los actores en conflicto tenía una intención explícita de sustentabilidad ni formaba parte de relaciones sociedad-naturaleza distintas y contrapuestas. Por su parte, en los conflictos ambientalistas (reproductivos e intermetabólicos), que enfrentaban a dos organizaciones metabólicas distintas, una de ellas, por lo general, estaba dotada de una intención explícita de sustentabilidad como garantía para la reproducción del grupo (predominio del valor de uso de la naturaleza frente al valor de cambio), mientras que su contraparte centraba su valoración del medio biofísico estrictamente en sus posibilidades de explotación e inserción mercantil (predominio del valor de cambio de la naturaleza sobre el valor de uso).

Lo anterior se puede ejemplificar con lo analizado por Edelman[76] sobre las disputas generadas por la mencionada introducción de repastos mejorados. Los nuevos pastos, además de incrementar el rendimiento productivo de la ganadería, se constituyeron en un detonante de conflictos socioambientales, especialmente en las zonas áridas, donde pequeños agricultores coexisten con grandes ganaderos y la cría de ganado compite con la agricultura por la tierra y el agua. En este caso, el principal detonante del conflicto

75 Para un análisis y la construcción de esta tipología de la conflictividad socioambiental revisar: González de Molina, "Sociedad, naturaleza, metabolismo social. Sobre el estatus teórico de la historia ambiental", 238-243. Una variante de esta tipología creada para el estudio específico de la dimensión ambiental de la protesta campesina se encuentra: Manuel González de Molina *et al.*, "Peasant Protest as Environmental Protest. Some Cases from the 18th to the 20th Century", *Global Environment. A Journal of History and Natural and Social Sciences* n° 4 (2009): 48-77.

76 Edelman, *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX…*

parece ser la distribución de los bienes y los servicios ambientales requeridos tanto por la agricultura como por la ganadería para su desarrollo, no una valoración distinta de estos. Por ello, al menos en una primera apreciación, se podría concebir dichos conflictos como ambientales, intrametabólicos y distributivos.

Asimismo, la ley por la cual en 1909 se declaró a Guanacaste y otras zonas del país como "zonas ganaderas", obligando a los agricultores y no a los ganaderos a cercar sus terrenos para proteger sus cosechas,[77] generó un complejo y cambiante tipo de conflictividad entre agricultura y ganadería. Según Edelman,[78] la falta de cercas se convirtió en una constante fuente de disputas en aquellos sitios donde las zonas agrícolas colindaban con las haciendas ganaderas. El cercado de alambre fue deseado por los pequeños propietarios y rechazado por los grandes finqueros, en tanto la tecnología tradicional prevaleció en el sector ganadero y el ganado continuó invadiendo las siembras de los campesinos. Se trata de un aspecto llamativo en el sentido de que, si bien, como ya se señaló, la explotación agrícola guanacasteca hasta 1950 puede considerarse tradicional en términos económicos, productivos y socio-metabólicos, la ley mencionada parece haber generado una "modernización forzosa". A partir de esta, los agricultores guanacastecos se transformaron en fieles defensores del cercamiento y la propiedad privada como protección contra la invasión ganadera. Al mismo tiempo, los grandes finqueros defendían la tradición y la costumbre de la trashumancia de su ganado salvaje o semisalvaje como rasgo característico de una actividad escasamente capitalizada. Lo anterior parece indicar que se estaba ante la presencia de conflictos

77 Edelman, 93.

78 Edelman.

reproductivos e intermetabólicos, donde, en términos de apropiación y uso del suelo, la agricultura lucía, al menos hasta las décadas de 1920 y 1930, más "moderna" que la ganadería, a pesar de que dicha modernización fue gestada en buena medida desde el Estado para favorecer a la ganadería en lugar del desarrollo de cultivos. Esto cambiaría con el incremento de los rendimientos productivos en la actividad ganadera, lo cual estimularía el cercamiento de las grandes propiedades y la consolidación de los latifundios como se analiza en el siguiente capítulo.

Otro tipo de conflicto generado entre las dos clases de explotaciones productivas en Guanacaste lo constituye el que surgió con los abigeos o cuatreros y los ganaderos. En estas disputas, la idea de un acceso tradicional, justo y colectivo a los recursos necesarios para la subsistencia de un grupo social específico frente a la concepción moderna de propiedad privada como corolario del mérito individual resultó en un choque más que claro. Lo anterior porque los abigeos eran, en no pocas ocasiones, marginalizados de la distribución económica y ecológica del proceso de monopolización de la tierra y de los bienes y los servicios ambientales en ella contenida. Las nociones del ganado salvaje como recurso natural y el patrón tradicional de tenencia de la tierra basado en el libre acceso a los sitios de pastoreo constituían elementos importantes en la visión de mundo de los abigeos.

De esta forma, la tensión constante se fue constituyendo en el rasgo dominante de las interacciones entre la subregión típicamente ganadera-forestal y la subregión típicamente agrícola; regiones a las cuales se podría considerar, en algunas dimensiones o momentos históricos, como organizaciones socio-metabólicas distintas, mientras que en otros como partes integrales e interactuantes de un mismo sociometabolismo. La interacción permanente, marcada por los constantes roces y tensiones, tiene que ver

con la lógica diferenciada de las estructuras económico-productivas, la dinámica social, los patrones culturales, los bienes y los servicios ambientales en disputa, así como el carácter territorialmente conexo de ambas organizaciones metabólicas. Las zonas de mayor tensión entre agricultura y ganadería se situaron al noroeste de la Península de Nicoya y el occidente de las mesetas de Bagaces y Liberia. Al mismo tiempo, la decreciente área de vocación forestal, compuesta en su mayoría por el bosque tropical seco caducifolio, típico de la península de Nicoya, parecía recibir presiones simultáneas de ambos tipos de explotación en relación con la que provenía del mercado mundial de productos forestales. Estas presiones múltiples sobre la cobertura forestal guanacasteca explican, en buena medida, que dicho tipo de bosque se encuentra actualmente en extinción, subsistiendo solo unos remanentes en zonas protegidas como el Parque Nacional de Barrahonda y la Reserva Forestal de Cabo Blanco.[79]

Ahora bien, el comportamiento general de las dos subregiones en una transformación creciente de simplificación del paisaje incidió en otorgarle un cariz específico a las diferentes lógicas de intercambio de energía y materiales que tuvieron lugar en el sistema agrario guanacasteco durante los procesos de consolidación, auge y decrecimiento de la actividad ganadera, según se aborda más adelante. En lo que no parecen haber dudas con lo hasta aquí expuesto es en el innegable peso de la ganadería en los cambios en el paisaje guanacasteco dentro de una creciente expansión territorial y un desplazamiento de otras actividades productivas como la agricultura, que, sin embargo, recibía estímulos económicos, especialmente

79 Wilder Sequeira, "Las Estructuras Agrarias Regionales: Los pequeños y medianos productores agrícola-ganaderos de la Península de Nicoya (1850-1930)"…

de carácter interno, los cuales explican su notorio auge en este subperíodo, fungiendo como una suerte de resistencia (cultural, económica y ecológica) a la expansión incesante de una actividad ganadera en franco proceso de modernización-capitalización. En el siguiente capítulo se examina la dinámica de la ganadería guanacasteca a lo largo de su periodo de consolidación capitalista, su momento de auge indiscutible en el panorama económico regional y nacional, así como su impacto en el cambio del paisaje en Guanacaste.

Capítulo III
La dinámica de la ganadería en Guanacaste 1950-2014

1. El aporte estatal y privado al desarrollo ganadero en Costa Rica en la segunda mitad del siglo XX

En la segunda mitad del siglo XX, Guanacaste siguió experimentando cambios en el paisaje, esta vez debido a la consolidación del desarrollo capitalista de las actividades agropecuarias. La ganadería bovina fue la más importante, pero no la única, pues los arrozales y los cañales también formaron parte del paisaje provincial. Por supuesto, los cambios fueron diferenciados entre cantones y distritos y respondieron a los distintos usos del suelo. Antes de 1950, como se abordó en el capítulo II, se practicó la actividad ganadera en la región, mientras que el arroz y la caña no resultaron cultivos del todo desconocidos. Lo que ocurrió después de 1950 fue una intensificación de algunas actividades agropecuarias en detrimento de otras.

En Costa Rica, después de la Guerra Civil de 1948, se implantó el Estado desarrollista como un nuevo modelo político-económico. De esta forma, se propuso acabar con los "vicios" del liberalismo, abogando por una intervención real y total del Estado en la economía. Fueron varios los proyectos lanzados por los Gobiernos de corte socialdemócrata en materia económica, donde uno de los más importantes fue la diversificación agrícola y pecuaria. En el país no se podía descuidar el sector primario, hasta entonces el mayor

generador de divisas. Antes de 1950, la actividad pecuaria nacional estuvo desatendida, aunque hubo programas para el mejoramiento de ganado de carne y leche, cerdos y gallinas e intervención del Estado a favor del fomento ganadero, según se analizó. Después de 1950, los programas aumentaron y el sector bovino de carne comenzó a ser una actividad económica rentable y ecológicamente insustentable.

El Estado costarricense, a través de la legislación y la institucionalidad, fomentó la actividad ganadera desde distintos campos con políticas de financiamiento (tabla 4), mercadeo y tecnología. Para el desarrollo de la ganadería bovina se requieren dos capitales constitutivos: la tierra y el hato. En 1950, muchas personas contaban con tierra, pero no con suficientes animales para hacer de la ganadería una actividad lucrativa. El sistema bancario nacional fue un actor institucional importante, porque, a través de la banca pública, se impulsó una política crediticia, mediante la cual se beneficiaron grandes, medianos y, en menor medida, pequeños ganaderos con créditos abundantes y blandos.[80]

Tabla 4
Costa Rica: colocaciones del sistema bancario nacional y el producto interno bruto 1950-1978

Año	(1) Colocación SBN promedio millones	(2) PIB (millones)	(3) (1)/(2) x 100
1950	182,40	1 446,30	12,60
1951	199,40	1 563,50	12,80
1952	226,60	1 708,90	13,30
1953	264,90	1 886,60	14,00

80 Irene Aguilar y Manuel Solís. *La élite ganadera en Costa Rica.* (Costa Rica: EUCR, 1988), 163.

Año	(1) Colocación SBN promedio millones	(2) PIB (millones)	(3) (1)/(2) x 100
1954	306,30	2 039,40	15,00
1955	324,50	2 225,00	14,60
1956	374,70	2 291,70	16,40
1957	411,50	2 500,40	16,50
1958	464,40	2 609,00	17,80
1959	515,90	2 678,50	19,30
1960	608,00	2 860,50	21,30
1961	665,00	2 929,30	22,70
1962	673,60	3 186,60	21,10
1963	850,80	3 404,20	25,00
1964	931,40	3 608,20	25,80
1965	1 113,40	3 928,50	28,30
1966	1 148,70	4 288,40	26,80
1967	1 180,50	4 633,90	25,50
1968	1 247,80	5 126,70	24,90
1969	1 362,50	5 666,30	24,10
1970	1 509,20	6 524,50	23,10
1971	1 890,10	7 137,00	26,50
1972	2 261,10	8 215,80	27,50
1973	2 559,10	10 162,40	25,20
1974	3 201,90	13 215,70	24,20
1975	4 558,20	16 804,60	27,10
1976	5 619,20	20 675,60	27,20
1977	6 645,00	26 330,70	25,20
1978	8 100,70	29 764,20	27,20

Fuente: Manuel Solís, "La agroindustria capitalista en el período 1900-1930: los ingenios azucareros". *Revista de Ciencias Sociales,* n.° 21-22 (1981), 55-71.

De acuerdo con Aguilar y Solís,[81] entre 1950 y 1970, el crédito ganadero se destinó más a las inversiones que a las operaciones. Se debe recalcar que el crédito de inversión ofrece mejores condiciones a quien lo solicita, pues, generalmente, los plazos son largos y los intereses bajos. En el país, los créditos de inversión se utilizaron en la compra de ganado para engorde; la adquisición de tierras, maquinaria y transporte; la asistencia de repastos; la compra de alimentos; y los servicios de depósito y almacenaje. Los créditos de la banca nacionalizada beneficiaron más a los medianos y grandes ganaderos que a los pequeños. Dicho de otro modo, la fase comercial especulativa se aprovechó del subsidio político a través de la política crediticia.

La actividad ganadera se benefició también con leyes y decretos (tabla 5), así como con el establecimiento o la reestructuración de instituciones que prestaron diversos servicios a los ganaderos. En 1948 se instauró el Departamento de Ganadería del Ministerio de Agricultura e Industrias (MAI), que entonces contó con dos unidades: la de Producción Animal y la Sección de Veterinaria. La primera se encargó de realizar investigación y fomentar la actividad ganadera. Los primeros trabajos de investigación en relación con la ganadería de carne se llevaron a cabo en la Granja Experimental de Socorrito, ubicada en Barranca (Puntarenas). En 1955 se trasladaron a la Subestación Experimental El Capulín (Liberia, Guanacaste) y, en 1963, a la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (Cañas, Guanacaste).

81 Aguilar y Solís, *La élite ganadera…*

Tabla 5
Leyes y decretos relacionados con el tema ganadero bovino de carne

1950	La Ley #1207 declara de utilidad pública el control contra la tuberculosis bovina y se procede a la eliminación de animales enfermos, previa indemnización a sus dueños.
1950	La Ley #1207 declara de utilidad pública el control contra la tuberculosis bovina y se procede a la eliminación de animales enfermos, previa indemnización a sus dueños.
1954	La Ley # 1754 autoriza la exportación de ganado vacuno de carne.
1969	Se crea la Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG), establecida por Ley #4401 y desarrollada con la asistencia técnica y el apoyo económico del Gobierno británico.
1978	La Ley #6240 consagró el Programa Nacional de Salud Animal (Pronasa), el cual fue financiado por el BID y se orientaba principalmente a disminuir las pérdidas económicas causadas a la ganadería por problemas de índole sanitario. En particular, este programa se enfocó en ejecutar medidas de prevención, control y disminución de la brucelosis y la tuberculosis bovina. La Ley #6243 crea la Ley de Salud Animal, la cual permite la aplicación de las medidas sanitarias en la salud animal.
1987	Se aprueba la Ley #7064, Fomento al Desarrollo Agropecuario (Fodea), cuyo fin era adecuar y readecuar las deudas de diversos productores agropecuarios con el sistema bancario.
1990	Se crea la Corporación Ganadera (Corfoga) mediante el Decreto Ejecutivo #19626-MAG-CE.
1994	Por medio del Decreto Ejecutivo #23108-RE se crea el Programa para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado en Costa Rica MAG-USDA. Se trata de un acuerdo cooperativo para la erradicación de esta plaga con un presupuesto estimado de 34 millones de dólares estadounidenses, de los cuales el USDA aporta el 85 %.
1998	La Ley #7837 crea la Corporación Ganadera (Corfoga), la cual es una organización responsable del liderazgo en la generación de la política sectorial, el fomento de la actividad, la modernización y la defensa integral del sector ganadero.

Fuente: Corfoga, 2006.

Además del MAI –que en 1960 adoptó el nombre de Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)–, otra institución clave en el desarrollo de la ganadería fue el Consejo Nacional de Producción (CNP), encargado de la fase de comercialización de carne, tanto para la exportación como el consumo interno. El CNP veló por que el crecimiento del hato fuera proporcional al aumento del consumo de carne y realizó registros anuales de destace y proyecciones de

crecimiento de la cabaña. Al igual que el Ministerio, el Consejo importó sementales y vaquillas para mejorar la calidad del hato costarricense y se convirtió en un actor clave en la organización del Matadero Nacional de Montecillos.[82]

Otra institución importante fue el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), creado en 1948 y orientado a la extensión agrícola en todos sus niveles dentro del contexto de la naciente revolución verde. Sus funcionarios se vincularon con varios proyectos sobre pastos, forrajes, ensilaje, henificación y manejo del ganado. Sin embargo, su trabajo se enfocó primordialmente en aspectos relacionados con la salud animal, por lo que se lideraron campañas de vacunación y tratamiento de distintas enfermedades. STICA pasó de atender 1 600 solicitudes de ganaderos en 1950 a 12 700 en 1955.[83] Dichas solicitudes fueron de diferentes partes del país, pero, como se aborda más adelante, Guanacaste fue la provincia más beneficiada con el servicio de atención pecuario.

La Universidad de Costa Rica (UCR) también colaboró con el sector. A través de la Escuela de Agronomía, que absorbió la antigua Escuela Nacional de Agricultura, se impulsaron proyectos de investigación. No obstante, se limitó, en buena medida, a lo teórico hasta 1971, cuando se estableció la Escuela de Zootecnia. Algunos años después, la academia continuó brindando contribuciones al sector con la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (UNA), la División de Carreras Agrícolas del Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Escuela Centroamericana de Ganadería.[84]

82 Jorge León, Carlos Barboza y Justo Aguilar, *Proyecto de instrumentos de política y planificación científica y tecnológica para Centroamérica y Panamá. Perfil No. 3. Desarrollo Tecnológico de la Ganadería de Carne*. (San José, Costa Rica: Conicit, 1981), 38.

83 León, Barboza, Aguilar, 38.

84 León, Barboza, Aguilar, 53.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) jugó un papel fundamental en el fomento ganadero como un ente transnacionalista.[85] Se preocupó por la introducción y la mejora en los pastos y por el mejoramiento genético de los hatos. Desde 1953, el Instituto inició con programas de formación de hatos puros, evaluó las posibilidades de los cruces y experimentó con productos agrícolas y agroindustriales de suplementación animal.[86] El IICA dispuso de una serie de trabajos teóricos (tesis, artículos y libros) y también prácticos al contar desde sus inicios con campos de ensayo.

Más recientemente, la Corporación Ganadera (Corfoga), un ente público no estatal, ha cumplido una labor importante en el fomento del sector. Se estableció por ley en 1998 y su finalidad ha sido incentivar la ganadería bovina dentro del marco de la sostenibilidad. A partir de la década de 1990, como se estudia más adelante, el discurso sostenible aparece con frecuencia en el escenario institucional ganadero costarricense. Corfoga tiene los siguientes objetivos: impulsar el desarrollo, la modernización y el incremento de la productividad de la ganadería bovina; promover y apoyar la transformación tecnológica y empresarial de la ganadería y los segmentos de la cadena agroindustrial de la carne; elaborar y ejecutar los planes, los programas y los proyectos tanto para el estímulo de la ganadería sostenible como la generación y la aplicación de tecnología apropiada para los estratos productores; velar por el cumplimiento y el seguimiento de los acuerdos, los tratados, los convenios y las negociaciones sobre el ganado bovino que afecten, directa o indirectamente, la actividad

85 Instituto Interamericano de Ciencias Agrícola (IICA), entre 1942 y 1979, a partir del entonces Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

86 León, Barboza, Aguilar, 5-34.

ganadera; y procurar que el país mantenga un adecuado autoabastecimiento de carne de ganado bovino y fomente las exportaciones de carne y sus subproductos.

No se puede omitir el aporte de las cámaras y las federaciones de ganaderos a la industria ganadera nacional. A principios del 2000 hubo 19 cámaras y 3 federaciones emplazadas en el país, algunas con cierta trayectoria. Estas lanzaron proyectos independientes, pero, mayormente, se beneficiaron de las políticas impulsadas por el aparato estatal. Por ejemplo, en 1952, bajo la iniciativa de la Cámara de Ganaderos de Guanacaste, el Gobierno y el Banco Central otorgaron un crédito al sector ganadero, el cual fue destinado a la importación de reses que fueron distribuidas en Liberia, Nicoya, Las Juntas y Tilarán.[87]

Existieron otras instituciones públicas y privadas que contribuyeron al fomento ganadero, pero las mencionadas fueron las de mayor relevancia, ya que estas impulsaron proyectos individuales y en conjunto para fomentar la actividad ganadera nacional y regional. Los vínculos entre dichas instituciones con otras internacionales hicieron posible el lanzamiento sistemático de programas que pretendieron el aumento del hato ganadero costarricense. La ganadería bovina de carne, como se señaló anteriormente, fue una de las actividades patrocinadas por los Gobiernos de corte socialdemócrata, de modo que los incentivos se tienen que comprender dentro de la lógica de definición de nuevos grupos de poder. Después de 1950, el sector ganadero costarricense adquirió nuevas dinámicas y, a partir de estas, algunos grupos-actores obtuvieron más beneficios que otros, según se aborda en el siguiente apartado.

87 Erick Quirós, *Historia de la ganadería bovina en Costa Rica* (San José: Corporación Ganadera, 2006).

2. La dinámica ganadera en Guanacaste (1950-2014)

Para comprender mejor la dinámica ganadera en Guanacaste entre 1950 y 2014, esta se debe analizar a partir de tres subperiodos: 1950-1963, 1964-1984 y 1985-2014. En el primero se cuenta con los censos agropecuarios de 1950 y 1963; en el segundo, con los censos agropecuarios de 1973 y 1984; y en el tercero, con la Encuesta Ganadera de 1988, el Censo Ganadero de 2000 y el Censo Agropecuario del 2014. Además de los censos, se recurrió a las actas del MAI-MAG para construir la dinámica del sector ganadero de carne a partir de tres categorías: el hato ganadero, los pastos y las enfermedades del ganado. La idea es brindar una visión de conjunto de la dinámica ganadera en su período de mayor auge capitalista e inicios de la ralentización en el contexto económico de esta actividad. Los subperíodos no se construyeron únicamente por la disponibilidad de fuentes, sino como vía para acceder, mediante una comparación intratemporal, a los principales cambios ocurridos en la ganadería; los momentos de irrupción, expansión y consolidación de dichos cambios; y las formas en que estos afectaron a la actividad ganadera en su conjunto.

2.1. La dinámica ganadera en Guanacaste (subperiodo 1950-1963)

En 1951, la Memoria del MAI/MAG anunció que el ganado de carne no había logrado el mismo progreso que el ganado de leche en el país, pero que se estaba avanzando con pasos firmes, ya que se notaba una abundancia de ganado en el mercado y se empezaba a sentir la necesidad de exportar con prontitud. En ese momento, Costa Rica contó con aproximadamente 607 867 cabezas de ganado y la provincia de Guanacaste reportó 233 006, lo que

representó el 38 % del hato nacional.[88] En 1953, la Encuesta Agropecuaria indicó un aumento del hato, que había alcanzado alrededor de 695 913 cabezas, mientras que Guanacaste mantuvo su misma participación a nivel nacional. El Censo Agropecuario de 1950 demuestra que la actividad ganadera en Guanacaste fue más importante en ciertos cantones de la provincia (tabla 6), concretamente en Liberia, Santa Cruz y Nicoya. Con el tiempo, algunos se consolidaron como "cantones ganaderos" y otros se diversificaron, por lo general, con productos agrícolas de subsistencia o comerciales, aunque el paisaje de la provincia todavía se mantuvo bastante diverso.

Tabla 6
Ganado vacuno: número de fincas informantes, % de fincas informantes y número de animales por finca en 1950

Provincia y cantón	Fincas informantes		No. de animales
	Número	% todas fincas	Total
Guanacaste	5 423	69,5	233 006
Cantón central	449	66,4	43 323
Nicoya	2 011	66,7	50 460
Santa Cruz	814	76	35 191
Bagaces	248	57,1	19 006
Carrillo	440	65	16 963
Cañas	297	70,8	23 799
Abangares	557	75,9	19 859
Tilarán	607	73,7	24 405

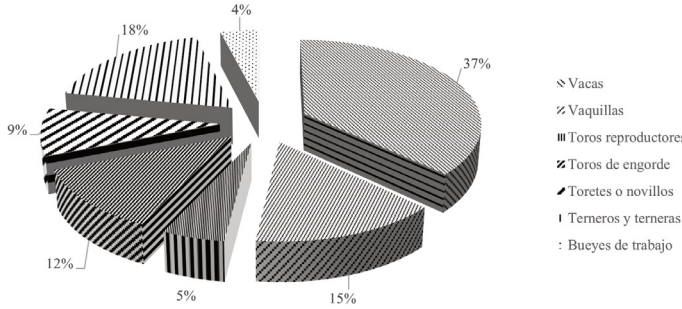
Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo Agropecuario de 1950. Dirección General de Estadística y Censos, 93.

88 DGEC), *Censo agropecuario de 1955* (San José: Imprenta Nacional, 1953), 92. El dato corresponde a un total de 5 423 fincas informantes, lo que representó el 70 % de todas las fincas.

El Censo de 1950 contempló como ganado vacuno a las vacas, las vaquillas, los toros, los toretes, los terneros, las terneras y los bueyes de trabajo. Las vacas son hembras de dos años o más; las vaquillas, hembras de dos años o menos; los toros, machos de dos años y más; los toretes, machos de un año; los terneros, machos hasta los seis u ocho meses; las terneras, hembras hasta los seis u ocho meses; y los bueyes, toros castrados. Desafortunadamente, no se sabe qué proporción del total del hato fue cárnico o lechero, pues la fuente no lo contempló. Sin embargo, por las características agroecológicas de Guanacaste, se podría decir que la mayoría fue de carne. Aunque, como se aborda más adelante, después de la década de 1970, se lanzó un programa para incentivar el ganado de doble propósito.

En la actividad ganadera, la edad y el sexo del hato es muy importante, pues deben predominar las vacas y se tiene que contar con buenos toros reproductores. La población de hembras tiene que ser mayor que la de machos, por lo que se aconseja una relación 70:30. En el caso guanacasteco, la población de hembras y machos era similar, lo que obligó, en muchas ocasiones, a sacrificar vacas o vaquillas en plena reproducción. En el Censo Agropecuario de 1950, la población de hembras (contabilizando vacas y vaquillas) fue del 52 % y la de machos del 26 %. La población de terneros y terneras fue alta, cerca del 18 %. Como el dato es global no es posible hacer la división por sexo, lo que sí queda claro es que, a inicios de la segunda mitad del siglo XX, se estaba lejos de la proporción recomendada (gráfico 6).

Gráfico 6
Ganado vacuno por edad según el Censo Agropecuario de 1950



Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo Agropecuario de 1950 y el Informe de la Encuesta Agropecuaria de 1953.

En Guanacaste, la ganadería es extensiva, de manera que la actividad se ha desarrollado principalmente en medianas y grandes explotaciones. La concentración de grandes extensiones de tierra en pocas manos ha sido histórica en la provincia, según fue analizado en los capítulos I y II. Sin embargo, no se puede negar que, una vez que la ganadería se considera una actividad rentable y lucrativa (dado la posibilidad de exportación de carne), comienza a haber cierta concentración, pero no en grandes latifundios, sino en medianas extensiones. A pesar de lo anterior, es importante aclarar que no todos los propietarios de tierras y hatos se insertaron verticalmente en la cadena de la ganadería bovina en la región. La mayoría se quedó en el primer eslabón, limitándose a la crianza y a los riesgos que esto implica, mientras que una minoría se vinculó al engorde y la comercialización.

La dinámica de la ganadería en Guanacaste resulta incomprensible si no se contemplan las particularidades del agroecosistema guanacasteco, por lo que es esencial valorar otras actividades, como la agrícola o la forestal, lo que quedó claro en los capítulos precedentes. De acuerdo con el Censo

Agropecuario de 1950 y en relación con la información sobre el total de la superficie de las fincas según la extensión y el aprovechamiento de las tierras, el 46 % correspondió al uso de tierra forestal, considerando tanto el charral como el bosque, aunque el segundo fue el uso más importante. El 39 % fueron pastos permanentes incluyendo potreros y repastos. Un 10 % estuvo asociado a tierras de labranza y dentro de esta categoría se encuentran las tierras dedicadas a cosechas anuales, las tierras que estaban en descanso y otras. Un 4 % fueron otras tierras, es decir, aquellas de uso no agrícola. Finalmente, un 1 % perteneció a la tierra destinada a árboles, matas y arbustos; una tipología de difícil comprensión, porque no se sabe si está haciendo referencia a tierras de barbecho.[89]

Como se puede observar, y según se analizó en la primera parte de este libro, el área forestal fue más importante que la de labranza en 1950. Esto, como se examina más adelante, fue cambiando con rapidez. Desde la década de 1950, los pastos permanentes cubrieron una superficie significativa de la SAU provincial, lo que demuestra la impronta de la ganadería en la región. Al predominar la explotación extensiva, el hato se alimentó esencialmente de pastos. Liberia, Nicoya y Santa Cruz fueron los cantones que exhibieron una mayor presencia de este uso del suelo en todas sus categorías (corte, repastos y potreros).[90]

La década de 1950 fue importante para lanzar el proyecto pecuario bovino costarricense. El Censo Agropecuario de 1963 reporta un incremento en el hato ganadero nacional, que alcanzó 1 051 094 cabezas, aproximadamente.[91] El aumento fue de cerca de 400 000 cabezas en poco más de una década si se compara con el presentado por el

89 DGEC, *Informe de la Encuesta Agropecuaria de 1953*, 14.

90 DGEC, *Informe de la Encuesta Agropecuaria de 1953*, 57.

91 DGEC, *Censo agropecuario de 1963* (San José: Imprenta Nacional, 1965)

Censo Agropecuario de 1950. A diferencia de los censos de corte agrícola y pecuario anteriores, el de 1963 tiene la ventaja de establecer una división entre el ganado bovino de carne y el de leche. Resulta fácil determinar entonces que el ganado de carne alcanzó las 538 178 reses, es decir, el 51 % del total de cabezas. Del total de ganado de carne, Guanacaste fue responsable de criar y engordar 236 637, lo que representaba el 44 % de la cabaña nacional.

Con base en el total del ganado reportado en Guanacaste, se encuentra que el 85 % fue enrazado, el 13 % fue criollo y el 2 % de raza pura. La clasificación por raza que se menciona en el Censo Agropecuario de 1963 desafortunadamente no aparece en el de 1950. El ganado criollo presentó una serie de inconvenientes debido a su alta propensión a las enfermedades. Para mejorar el hato se propuso cruzarlo con mejores razas; por lo general, en el caso del ganado de carne se utilizaron los ejemplares de la raza cebú. La raza "pura" se introdujo en las haciendas guanacastecas de forma paulatina a lo largo del periodo bajo estudio.

El Censo Agropecuario de 1963 contempla como ganado vacuno a los terneros (menores de un año), toretes (uno a menos de dos años), toros (de dos años y más reproductores), novillos (uno a menos de dos años y de dos años más engorde), terneras (menores de un año), vaquillas y novillas (de uno a menos de dos años) y vacas y vaquillas (dos años y más). De acuerdo con este censo, la relación entre hembras y machos fue de 40:60,[92] cuando lo que se requiere, como ya se señaló, es 30:70. Muchas hembras fueron sacrificadas para abastecer de carne al mercado internacional y doméstico, el cual crecía de forma acelerada ante los cambios en los patrones de consumo que demandaban cada vez más proteína animal.

Es difícil establecer una comparación entre el Censo Agropecuario de 1950 y el Censo Agropecuario de 1963, pues

92 DGEC, *Censo agropecuario de 1963…*

las categorías relacionadas al ganado vacuno son distintas. Se sabe que aumentó el hato nacional y en Guanacaste, pero no se puede determinar cuál fue la proporción en la región, ya que el primer censo no distingue el propósito del ganado (carne, leche o doble finalidad). El incremento en el hato se constata con el crecimiento del pasto en la provincia. Si bien en términos relativos no fue muy significativo (del 39 % al 41 % dentro de la SAU en poco más de una década), el aumento del potrero a costa del bosque provocó la fragmentación del territorio y la pérdida de la biodiversidad en términos ambientales.

De acuerdo con el Censo Agropecuario de 1963, y en relación con la información sobre el total de la superficie según la extensión y el aprovechamiento de las tierras, el comportamiento del agroecosistema guanacasteco indica que la mayor parte de la SAU se destinó a bosques y pastos (41 % cada uno). En los pastos se incluye tanto los potreros como los repastos, mientras que en los bosques se consideran los bosques, con pastos y sin pastos, y los charrales.[93] Les siguieron en importancia las tierras de labranza, que ocuparon el 16 %, y estas se dedicaron a cosechas anuales, huertas, tierra en descanso y otras. Los cultivos permanentes ocuparon el 1 %, al igual que las tierras de otros usos. Una década antes, el uso forestal predominó frente a las pasturas, pero, a principios de los setenta, el pasto equiparó al bosque dentro de la SAU. Es muy probable que los pastizales crecieran a costa del suelo forestal, junto con los cultivos de labranza, que también aumentaron con respecto al periodo anterior.

El cruce de la información de los censos con otras fuentes primarias permite comprender mejor la expansión de la actividad ganadera en Guanacaste durante el primer periodo intercensal bajo análisis. Anteriormente, se mencionó

93 Para tratar de uniformar un modelo de análisis, se decidió, como en el Censo Agropecuario de 1950, incluir los charrales como uso de suelo forestal.

que el MAI/MAG fue una institución clave en el fomento de la actividad y que su labor se plasmó en sus memorias. Desde el Departamento de Servicios Ganaderos se propuso brindar apoyo a los ganaderos costarricenses a través de los servicios de investigación y divulgación. Algunas secciones importantes de este departamento fueron: la de inseminación artificial, la de la granja "El Alto" y la de ganado de carne. El objetivo de la primera era el mejoramiento del ganado; el de la segunda, la realización de pruebas de alimentación y la ejecución de ensayos sobre pastos; y el de la tercera, el control del destace de vacas, la planificación y el manejo de las fincas de bajura, así como la henificación y el ensilaje.[94]

Algunos funcionarios del MAI/MAG realizaron trabajo de extensión agrícola en zonas del país donde se explotaba ganado de carne, entre ellas, Guanacaste. Estaban convencidos de que ayudaban a los ganaderos a través de sus conocimientos, posiblemente más científicos que prácticos. Hubo un interés por inculcar la importancia de la selección de animales y la reproducción, notándose una predilección por el ganado indio o cebú, el más utilizado para la ganadería de engorde.[95] Entre 1950 y 1963 existieron múltiples preocupaciones en relación con el tema ganadero, aunque tres se consideraron de carácter urgente: mejorar el hato, mejorar los pastos y combatir las enfermedades.

Con respecto a la mejora de la cabaña ganadera, se consideró que el cebú debía popularizarse entre los ganaderos costarricenses.[96] Se introdujo en 1920 y, durante esa década, se llevaron ejemplares a distintas regiones ganaderas. Este ganado tiene la particularidad de aclimatarse

94 MAI, *Memoria del MAI de 1952* (San José, MAI, 1952), 117.

95 MAI, *Memoria del MAI de 1952*, 126.

96 Orlich Romano, "Conceptos elementales sobre el Cebú". *Revista Suelo Tico 5*, n.º 25 (1951): 152-153.

y adaptarse con rapidez a diferentes entornos; además, su resistencia y precocidad lo colocaron como favorito en las zonas tropicales y subtropicales. El ganado cebú cuenta con varias razas: nellore, brahman, guzerat, gir e indubrasil. En el país, particularmente en Guanacaste, se explota el brahman, que es un cruce entre el nellore y el guzerat (figuras 2 y 3). Los toros y las vacas brahman se definen por su buen desarrollo; cuerpo largo; caja profunda; línea de dorso recta, fuerte y llena; miembros cortos; y esqueleto mediano.[97]

Posiblemente, las bondades de los brahman motivaron la compra de algunos ejemplares por parte del MAI/MAG. Varios especímenes fueron comprados en Texas, Estados Unidos, y se utilizaron para cruces con el ganado criollo. Se adquirieron con el propósito de entregar a cinco ganaderos costarricenses cuatro hembras y un macho, de manera que los hijos machos de los ejemplares serían utilizados en un vasto programa de cruce en el país.[98] En Costa Rica se incentivó más el cruce que la cría de razas puras debido a los altos costos de la operación, aunque hubo criadores de raza pura que alquilaban sementales.

En 1953, el MAG asumió la elaboración del Registro Genealógico del Ganado, que antes le correspondía a la Cámara de Agricultura, con el propósito de asegurar el grado de pureza.[99] Del ganado puro registrado, el de razas de carne constituyó el 26 % en 1957, el 27 % en 1958 y el 55 % en 1964.[100] La importación y la producción interna de razas puras produjo un crecimiento que permitió un

97 Romano, 158.

98 Joaquín Montero Fernández ,"Costa Rica compra Brahmans americanos", *Revista Suelo Tico* 6, n.° 28 (1952): 323-324.

99 MAI, *Memoria del MAI* 1954 (San José, MAI, 1954), 23.

100 León, Barboza, Aguilar, *Proyecto de instrumentos de política y planificación científica y tecnológica para Centroamérica y Panamá* …, 4-12.

proceso de encaste rápido con el ganado criollo. En el país hubo una preocupación por introducir cebúes, pero nunca por mejorar el ganado criollo que era la base genética. De esta forma, el mejoramiento de uno de los componentes raciales condujo a la disminución progresiva del aporte de la raza criolla.

Figura 2
Razas de ganado cebú

Fuente: Revista Suelo Tico (Costa Rica, vol. V, n.° 25, marzo-abril 1951), 156.

La provincia de Guanacaste se benefició con los programas de asesorías impulsados por el MAI/MAG, en relación con la importación de razas, especialmente a través de la Cámara de Ganaderos.[101] Dicha Cámara se estableció en 1953 y opera hasta la actualidad. Esta nació con el propósito de 1) impulsar el progreso y el desarrollo de la actividad ganadera en la provincia de Guanacaste, para así proteger los intereses de los asociados ganaderos en sus actividades; 2) organizar de la mejor manera posible la actividad ganadera en la provincia, procurando prestar toda clase de colaboración e información a los asociados; y 3) coordinar con otras asociaciones de ganaderos del país.

En 1954, el MAG colaboró en la organización de la Exposición Pecuaria en las Juntas de Abangares, evento en el cual se mostraron varios ejemplares de la raza brahman.[102] Años más tarde, algunos funcionarios del Ministerio colaboraron en la organización, la coordinación y la asistencia de la Primera Exposición de Ganado Cebú.[103] Luego, en la Feria Nacional Ganadera, con sede en Liberia, se presentaron trescientos ejemplares de ganado bovino de carne para la venta.[104] En muchas ocasiones, las ferias fueron el espacio para que los pequeños ganaderos, predominantemente criadores, comercializaran sus reses con los engordadores de ganado de la región, quienes después se encargarían de la comercialización.

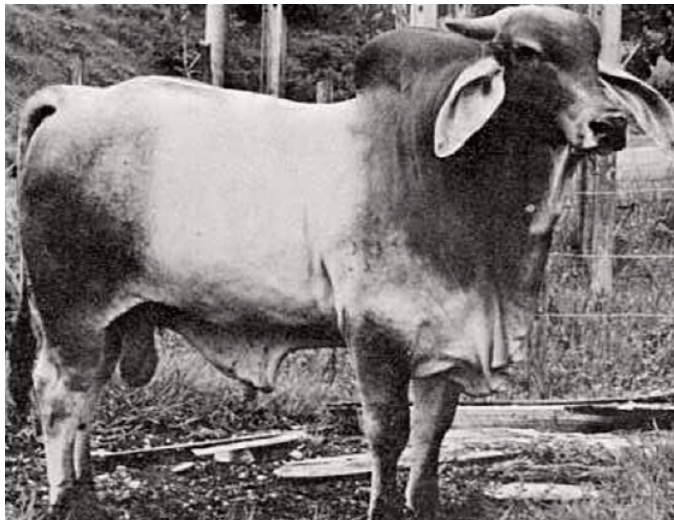
101 MAI, *Memoria del MAI de 1955* (San José, MAI, 1955), 32.

102 MAG, *Memoria del MAG de 1965* (San José: MAG, 1965), 122.

103 MAG, *Memoria del MAG de 1966* (San José: MAG, 1966), 171.

104 MAG, *Memoria del MAG de 1970* (San José: MAG, 1970), 134.

Figura 3
Ejemplar de ganado cebú



Fuente: MAG, *Memoria del MAG* de 1979 (San José: MAG, 1979), 24.

En la Memoria del MAG de 1961 se hizo un balance de la situación ganadera costarricense en retrospectiva. Se percibe, claramente, que la mayor expansión se dio en la ganadería de carne. De 1956 a 1961, el país exportó 117 747 cabezas de ganado con un valor aproximado de 87 000 000 de colones. Con entusiasmo se comentó que la ganadería de carne estaba entrando en su mayoría de edad y, además, que su mayor eficiencia, su espíritu de progreso y su continua evolución la estaban colocando entre las actividades de principal importancia económica para la nación. Entre los factores de éxito se señalaron el extenso mestizaje con el ganado cebú, un mayor uso de pastos de calidad, las mejoras continuas en las fincas y la comercialización de los productos.[105]

105 MAG, *Memoria del MAG de 1961* (San José: MAG, 1961), 14.

Según el criterio de los actores institucionales, la dinamización de la ganadería no solo dependía de la mejora en la razas, sino también de los pastos. La importancia de la calidad de los pastizales en la actividad ganadera fue un tema que se discutió considerablemente entre 1950 y 1963. En 1957 se estimó que el 59,5 % de las tierras de uso ganadero se dedicaron a potreros; el 39,7 %, a repastos; y el 0,8 %, a pastos de corte. Durante la década de 1950, las tierras productoras de forrajes tuvieron una distribución bastante amplia, ubicándose en el Pacífico Norte, el Pacífico Sur y en las Llanuras de San Carlos, Santa Clara y Sarapiquí.[106]

En el Pacífico Norte, concretamente en la provincia de Guanacaste, los terrenos estuvieron empastados principalmente con jaragua (*Hyparrhenia rufa*), que, para la década de 1950, fue la planta forrajera más empleada para hacer potreros en zonas cálidas. En el Caribe y el Norte predominó el zacate guinea (*Panicum máximum Jacq*), un forraje muy valioso para los animales de carne por su alto valor nutricional. Dos variedades que se adaptaron bien a las regiones de bajura, tanto cálidas como húmedas, fueron el pará (*Panicum purpurascens Raddi*) y janeiro (*Eriochla polystachya H. B. K*), ambos apropiados para el ganado de carne y de leche.[107]

El jaragua, el guinea y el pará no fueron los únicos forrajes. En la década de 1950, la diversificación de recursos forrajeros había aumentado con algunos nuevos como el pangola (*Digitarias decumbes Stent*), de crecimiento rápido, alta producción de forraje y adaptable a suelos muy húmedos y secos; el buffel (*Pennisetum ciliare Link*), muy resistente a la sequía; y el imperial (*Asonopus scoparius L*), utilizado en

106 Gordon Killinger y José Mata, "Forrajes y su uso en Costa Rica: Producción de semillas de forrajes y pastos", *Revista Suelo Tico 9*, n.° 37 (1957): 221.

107 Killinger y Mata, 221.

zonas húmedas y secas en forma de potrero para el pastoreo directo. Todas las variedades anteriores eran ideales para zonas bajas como la provincia guanacasteca. En alturas, entre los 800 y 1 500 m, predominaron los potreros con calinguero (*Melinis minutiflora Beauv*) y gengibrilllo (*Paspalum notatum Flügge*).[108]

Entre 1930 y 1960, en el Pacífico Norte se exhibieron tres comportamientos con respecto a los pastos: 1) la introducción de nuevas variedades, 2) la sustitución de variedades viejas y 3) la entrada de variedades que no tuvieron alta difusión y fueron reemplazadas.[109] En dicha región, durante la década de los setenta, se pudo observar que el guinea y el pará fueron sustituidos paulatinamente por el jaragua, mientras que este último comenzó a ser cambiado por el estrella. El amargo y el dulce perdieron total importancia en el decenio de 1950 y el janeiro y el callingero, que se introdujeron en la década de los cuarenta, no se cultivaron después de 1960.[110]

El MAG ensayó con distintas especies de pastos en sus fincas experimentales para luego distribuir las semillas entre los ganaderos. Las variedades bahía, Pensacola, Argentina, gigante y buffel dieron buenos resultados en los ensayos,[111] por lo que la Cámara de Ganaderos de Guanacaste gestionó ante el Ministerio la obtención de semillas para el cultivo.[112] Este ministerio fue una institución clave y, tras los ensayos y las valoraciones de sus alcances y limitaciones en ambientes tropicales, asignó los pastos de forma gratuita

108 Killinger y Mata, 221-222.

109 León, Barboza y Aguilar, Proyecto *de instrumentos de política y planificación científica y tecnológica para Centroamérica y Panamá. Perfil No. 3. Desarrollo Tecnológico de la Ganadería de Carne*…, 4-18.

110 León, Barboza y Aguilar, 4-9.

111 MAG, *Memoria del MAG de 1956* (San José: MAG, 1956), 61.

112 MAG, *Memoria del MAG de 1956*, 61-62.

o a bajo costo. Así fue como los pastos mejorados entraron paulatinamente a Guanacaste bajo dicho contexto desarrollista y capitalista. El impacto de las nuevas pasturas sobre las autóctonas es un tema que deberá analizarse en futuras investigaciones. Los pastos modificados fueron una transferencia tecnológica que se adoptó y adaptó a las llanuras del Pacífico seco y su difusión se dio a través de diferentes canales institucionales púbicos y privados. La modernización capitalista en la ganadería guanacasteca significó una modificación acelerada de la biota, la cual tuvo efectos en el paisaje y la pérdida de biodiversidad asociada.

STICA también colaboró en la empresa ganadera. A partir de 1950, una de las tareas del Servicio fue la asistencia técnica a ganaderos de Puntarenas y Guanacaste. Se pretendía resolver cinco problemas básicos detectados: 1) el mejoramiento de las razas, 2) la dotación de agua para el ganado en la época seca, 3) la preparación de pastizales y de tierra para pastizales, 4) el pastoreo racional y 5) la conducción racional del pastoreo. La conservación del pasto fue una tarea en la que se trabajó intensamente, ya que, en la época seca, los ganaderos del Pacífico Norte lidiaban con la falta de pastos para engorde. Desde entonces, se recomendaron la henificación y el ensilado, pues así se contaría con alimento para el ganado durante los periodos de sequía.[113] Además, STICA ensayó con leguminosas rastreras, ya que el objetivo era lograr un alimento de mejor calidad. En 1963, el Servicio anunció que se habían probado cerca de cuarenta variedades de leguminosas, pero solo cuatro mantuvieron una población uniforme y un buen crecimiento. Los ensayos para mejorar los pastos, como se verá más adelante, se intensificaron en las décadas posteriores.

113 MAG, *Memoria del MAG de 1954* (San José, MAG, 1954), 76. Oficial. MAG, *Memoria del MAG de 1958* (San José, MAG, 1958), 127.

El hato ganadero costarricense se consideró un hato enfermo durante los años cincuenta. Los parásitos fueron frecuentes en las reses y su combate no siempre fue exitoso. En 1952, el Departamento de Servicios Ganaderos del MAI/MAG optó por llevar un índice de parasitismo en la ganadería de bajura, pues la infestación parasitaria contribuía a aumentar la mortalidad y disminuir el rendimiento económico de los animales.[114] En 1953, este índice brindó los primeros datos; si bien se desconoce la muestra, se sabe que los extensionistas visitaron fincas. Guanacaste arrojó la siguiente información:

Tabla 7
Índice de gusanos parásitos. Guanacaste (1953)

Santa Cruz	42,6 %
Tilarán	51,5 %
Nicoya	53,3 %
Cañas	40 %
Bagaces	60 %
Filadelfia	100 %

Fuente: Memoria del Ministerio de Agricultura e Industrias, 1953, 159.

El porcentaje de ganado enfermo fue diferenciado por cantón, pero se observa que en todos fue alta la infestación. Se recomendó a los ganaderos procurar que los corrales estuvieran secos y contar siempre con sal corriente (para que los animales no comieran tierra). También se les sugirió alimentar bien al ganado, rotarlo, evitar que se alimentara en zonas con pastos infestados y tratarlo con regularidad.[115]

114 MAG, *Memoria del MAG de 1954* (San José, MAG, 1952), 109.

115 MAG, *Memoria del MAG de 1952* (San José, MAG, 1952), 158.

En 1955, los ganaderos guanacastecos, al menos los que integraban la Cámara de Ganaderos, recibieron la cooperación del MAG. Esta institución les brindó ayuda con el tratamiento de animales enfermos[116] y prestó a la Cámara de Ganaderos de Guanacaste atención sanitaria para la entrega de 100 sementales cebú, los cuales fueron importados por dicha entidad. Se cooperó en la Exposición de Ganado de Guanacaste auspiciada por el MAG y se entrenó a los estudiantes del Instituto de Guanacaste en el uso de las diferentes vacunas para la prevención de las enfermedades infectocontagiosas comunes en la ganadería de la región, así como en la castración de terneros y caballos.[117]

Para combatir los parásitos se recurrió a los baños antiparasitarios que, como señalan algunos autores, se practicaron desde las primeras décadas del siglo XX. Estos no tuvieron mucho éxito sino hasta el decenio de 1940, cuando se introdujo el DDT, el clordano y el toxafeno para controlar las garrapatas y los tórsalos. Dichos químicos se aplicaron principalmente con bombas manuales, no bajo el sistema de inmersión, pues se trataba de un método más económico y viable para los pequeños ganaderos.[118] En 1956 se anunció el problema de los baños antiparasitarios, ya que, en ciertos casos, su mal uso causaba trastornos tóxicos.[119] Los síntomas fueron diversos en los terneros: ataques epileptiformes, temblores musculares, trismos (rechinar los dientes), sialorrea, berreo o grito entrecortado por parálisis de la faringe y las cuerdas bucales, estado de asfixia, arritmia cardiaca,

116 MAG, *Memoria del MAG de 1955* (San José, MAG, 1955), 30.

117 MAG, *Memoria del MAG de 1956* (San José, MAG, 1956), 64.

118 León, Barboza y Aguilar, *Proyecto de instrumentos de política y planificación científica y tecnológica para Centroamérica y Panamá. Perfil No. 3. Desarrollo Tecnológico de la Ganadería de Carne*…, 4-20.

119 Roger Briceño, "Problemas de los baños antiparasitarios y algunas medidas preventivas", *Revista Suelo Tico 9*, n.° 36 (1956), 181.

contracciones tetánicas, extensión exagerada de cuello y cabeza, dilatación de ollares de la nariz, ceguera pasajera o permanente, entre otros. Para evitar las intoxicaciones, se aconsejó a los ganaderos leer las etiquetas de los productos que usaban, dar bastante agua a los animales antes del baño, realizar los baños durante la tarde en ausencia de mucho calor y evitar que los terneros amamantaran treinta y seis horas después del baño. Según los extensionistas de la época, la falta de cuidado por parte de los ganaderos fue la principal causa de intoxicación.[120] Claramente, el impacto ambiental y humano del uso de estos químicos no resultó motivo de discusión en un contexto donde, por el contrario, se llevaba a cabo la promoción del combo químico en pleno despegue de la revolución verde.

Entre 1950 y 1963 se presentaron enfermedades como la brucelosis y la fiebre aftosa, las cuales no provocaron grandes estragos en el hato ganadero costarricense, ya que rápidamente se recurrió a la vacunación y las medidas de control en las aduanas. Durante estos años, las enfermedades que causaban las garrapatas y los tórsalos fueron las que más preocuparon a los ganaderos. Un aspecto que habría que estudiar a futuro es la participación de la industria química veterinaria en la actividad ganadera costarricense. El uso de químicos fue recurrente en el tratamiento de algunas enfermedades, aunque también en el manejo de los pastos. La revolución verde en la actividad ganadera y sus efectos socioambientales no se han estudiado con perspectiva histórica a escala nacional. Futuras investigaciones deberán evaluar el impacto de estos *inputs* externos.

En las siguientes décadas, como se verá de inmediato, se continuó promoviendo la ganadería en la provincia de Guanacaste. El hato aumentó de forma acelerada y los bosques

120 Briceño, 182.

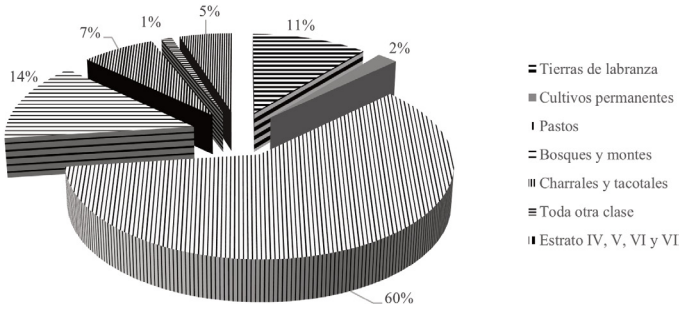
fueron abriendo paso a los potreros que albergaron una ganadería cada vez más insustentable.

2.2. La dinámica ganadera en Guanacaste (subperiodo 1964-1984)

Se cuenta con los censos agropecuarios de 1973 y 1984 para acercarse a la dinámica ganadera guanacasteca en este subperiodo. De acuerdo con el primero, el hato ganadero total costarricense alcanzó 1 693 912 cabezas de ganado, aproximadamente. Del total nacional, 984 051 fueron hembras para carne; 92 915, hembras para leche; 38 648, hembras para doble propósito; 555 895, machos; y 22 403, bueyes. La provincia de Guanacaste fue la responsable de criar el 37 % del hato nacional, el 35 % de hembras, el 42 % de machos y el 25 % de bueyes. El total general de ganado de carne en el país fue de 1 562 349, contabilizando hembras de carne, machos y bueyes, en donde la provincia de Guanacaste se encargó de criar el 40 %.

Los cantones de Liberia, Nicoya y Santa Cruz fueron los más importantes productores de reses (gráfico 7). A nivel cantonal hubo distritos potencialmente ganaderos. En Liberia se encontraba Cañas Dulces; en Nicoya, el cantón central; y en Santa Cruz, 17 de abril. El Censo Agropecuario de 1973 contempló como ganado vacuno a las hembras, los machos y los bueyes; sin duda, una clasificación un tanto ambigua si se compara con los censos anteriores. Las hembras para carne podían ser menores al año o mayores a los dos años (es decir de terneras a vacas); los machos, menores al año o mayores a los dos años (es decir, de terneros a toros, tomando en cuenta a los reproductores); y los bueyes solo se utilizaron para trabajo. Por supuesto, la idea era sacrificar los ejemplares que habían alcanzado la mayor madurez.

Gráfico 7
Guanacaste: ganado vacuno total por cantón según el Censo Agropecuario de 1973



Fuente: elaboración propia con base en los datos del Censo Agropecuario de 1973, 104. Dirección General de Estadística y Censos.

Del Censo Agropecuario de 1973 llama particularmente la atención que no venga la clasificación por raza (pura, criollo o enrazado). Es posible que la mayoría fuera ganado enrazado, porque en Guanacaste se optó por los cruces. Hubiera sido un dato valioso para confirmar la disminución del criollo y el aumento paulatino de las razas puras. También es interesante el dato sobre ganado vacuno total según extensión de pastos y potreros. Del total de explotaciones registradas en el Censo, el 18 % se ubicó en Guanacaste, en donde se emplazó a su vez el 37 % del hato ganadero nacional.[121]

Del número de explotaciones registradas con pastos o potreros, el 76 % se localizó en terrenos que oscilaron entre más de 1 y menos de 50 hectáreas y el 24 % restante en terrenos de 50 a más de 2 500 hectáreas; aunque hubo una concentración importante en aquellas

121 DGEC, *Censo agropecuario de 1973* (San José: Imprenta Nacional, 1975), 206.

fincas que alternaron entre las 10 y las 50 hectáreas.[122] El 66 % del número de explotaciones con ganado se ubicó en fincas de 0,2 a menos de 50 hectáreas, mientras que el 34 % restante, en fincas mayores de 50 y hasta más de 2 500 hectáreas,[123] con una acumulación en las de 10 y menos de 100 hectáreas.

Sin duda, los pastos y los potreros fueron usos de tierra importantes en Guanacaste, pero no los únicos. Dentro de la SAU provincial, estos ocuparon el 66 % del territorio. Desafortunadamente, en el Censo no se dividen los pastos cultivados o mejorados para corte de los cultivados y mejorados para no corte; no obstante, lo que está claro es que el 38 % de los pastizales del país se encontraba en la provincia.[124] El área boscosa disminuyó de manera significativa hasta que abarcó, según este censo y para el momento, el 13 %; en Guanacaste se hallaba el 17 % de los bosques y los montes del país [125]. Por su parte, las tierras de labranza disminuyeron en la provincia con respecto al primer subperiodo, de manera que representaron el 8 % en 1963. Se entiende por tierra de labranza los cultivos anuales o transitorios (arroz, frijoles, algodón, papas, etc.), las huertas comerciales y caseras y las tierras en descanso o rastrojo. Un 8 % de la superficie estuvo

122 DGEC. *Censo Agropecuario de 1973…*, 206.

123 DGEC. *Censo Agropecuario de 1973…*, 187.

124 Los primeros son los que se siembran con el objeto de cortarlos y guardarlos como forraje, también se utilizan para darlos verdes a las vacas cuando estas se ordeñan. Los segundos se consideran las extensiones de terreno dedicadas al pastoreo permanente.

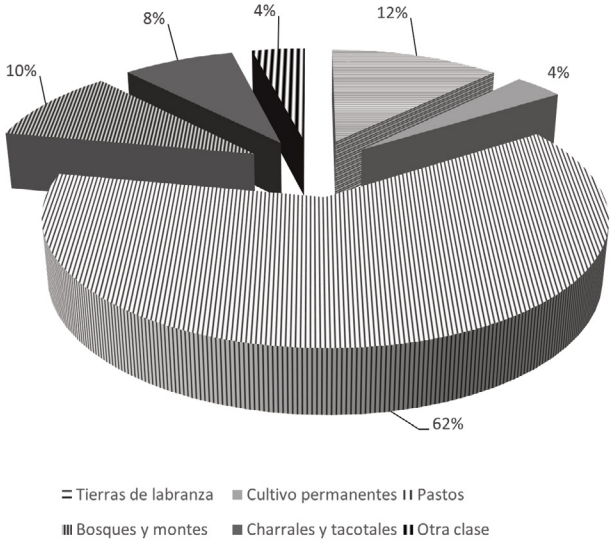
125 No se hace la división entre los bosques y montes en explotación y los bosques y montes no explotados. De acuerdo con las aclaraciones que realiza el mismo Censo, los primeros deben ser comprendidos como extensiones cubiertas de asociaciones especiales con un alto grado de espesura, compuestas predominantemente de árboles y otra vegetación leñosa, de las cuales se saca madera. Las segundas deben ser entendidas en la misma línea, pero con la diferencia de que no se extrae madera de estas.

constituido por charrales y tacotales, que se consideraron terrenos cubiertos por matas, arbustos, enredaderas o vegetación natural diversa no utilizada para potreros, leña o madera. Un 1 % significó los cultivos permanentes, es decir, aquellos que se mantienen en la tierra por un largo periodo. Finalmente, un 4 % fue asumido como tierras de otra clase que no eran para cultivo o ganado.

En el Censo Agropecuario de 1973 se observa una disminución del área de bosques y un crecimiento de la de pastos, lo que indica, a su vez, un incremento en el hato ganadero nacional. Sin embargo, esto comienza a cambiar para Guanacaste en la década de 1980. De acuerdo con el Censo Agropecuario de 1984, el hato nacional fue de 2 046 376 cabezas, en donde, para esta ocasión, dicha provincia representó un 25 % del total, a diferencia de una década antes, cuando simbolizó el 37 %. Del total nacional, la ganadería de carne ocupó el 60 % y, del total provincial, el 72 %, lo que muestra que Guanacaste era principalmente productora de carne. Sin embargo, solo el 30 % del ganado de carne nacional estaba en esta provincia de acuerdo con los datos censados.[126] Al igual que en periodos anteriores, el uso del suelo guanacasteco fue diverso, pero predominaron algunas actividades sobre otras (gráfico 8). En relación con la década anterior, los terrenos dedicados a pastos disminuyeron en un 4 % .

126 DGEC. *Censo Agropecuario de 1984.* Año 1986, 125.

Gráfico 8
Uso del suelo en Guanacaste según el Censo Agropecuario de 1984



Fuente: elaboración propia con base en el Censo Agropecuario de 1984, p. 38. Dirección General de Estadística y Censos.

Este subperiodo debe ser analizado con cuidado, porque cubre un momento de auge y crisis de la ganadería. El incremento del consumo de carne y el desarrollo de la industria de comida rápida en los Estados Unidos, en el contexto de la *hamburguer connection*, impulsaron la búsqueda de nuevas fuentes de ganado barato. La fiebre aftosa, que atacó el ganado en Suramérica, fue lo que permitió que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos certificara las plantas de carne de América Central en 1957, disparándose con ello la expansión ganadera.[127] Entre 1950 y 1980 se triplicó

127 S. Van Ausdal y R.W. Wilcox, *Cattle in the Backlands: Mato Grosso and the Evolution of Ranching in the Brazilian Tropics* (Austin: University of

el área dedicada a pastoreo y el hato ganadero pasó de 4 200 000 a 10 000 000 de cabezas en la región.[128] El aumento del hato y los pastos en Guanacaste respondió a esta coyuntura del mercado internacional, aunque también se dinamizó el mercado doméstico. En la década de 1980, los precios de la carne se desplomaron debido a un exceso de oferta tanto en los países latinoamericanos como en los Estados Unidos. La crisis de la carne coincide con la crisis de la deuda, que provocó una reducción en el poder adquisitivo en los mercados nacionales. Dicha crisis explica la disminución en las cabezas de ganado y el área de pastos de Guanacaste.

La actividad ganadera nacional había mantenido un crecimiento desde 1950. De hecho, la primera exportación de carne se hizo en el año ganadero 1954-1955, aunque fue hasta 1967-1968 que se establecieron leyes que permitieron llevar un control real del ganado para la exportación y el consumo local. El Departamento de Ganadería del CNP fue el encargado de controlar las exportaciones de ganado vacuno y velar por el cumplimiento de las cuotas de carne para el consumo interno. Con el objetivo de determinar las cuotas, se debía conocer la composición del hato nacional, de modo que los ganaderos tenían que declarar, por ley, la cantidad de reses aptas para el destace. La distribución de las cuotas se

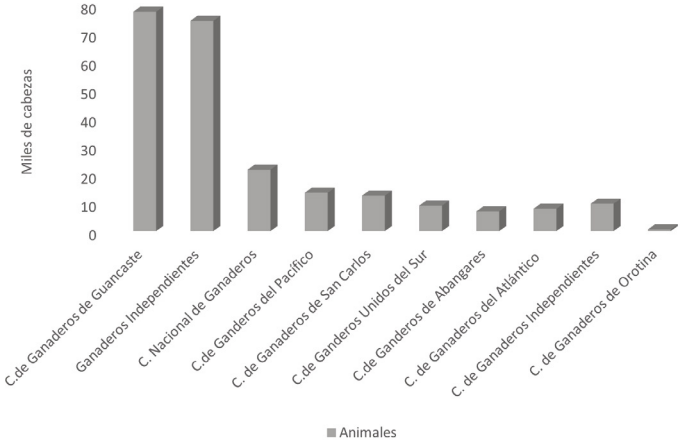
---

Texas Press, 2017); A. Goebel y A. Montero, "Environmental History of Commodities in Central America", (Oxford Research Encyclopedia of Latin American History, Oxford: Oxford University Press, 2022), 1-28. DOI: https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199366439.013.918, accesado 20 Oct. 2022; A. Goebel, "Land and Climate: Natural Constraints and Socio-Environmental Transformations', in Robert H. Holden (ed.), *The Oxford Handbook of Central American History* (2022; online edn, Oxford Academic, 8 June 2020), https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190928360.013.2, accesado 20 Oct. 2022.

128 D. Kaimowitz, *Livestock and deforestation Central America in the 1980s and 1990s: a policy perspective* (Indonesia: Cifor, 1996).

hizo entre el número de ganaderos declarantes en forma matemáticamente proporcional. En el año ganadero 1971-1972, el Departamento recibió 1 065 declaraciones, lo que implicó un total de 233 931 animales aptos para el destace.[129] El 36 % del total provino de Guanacaste (gráfico 9).

Gráfico 9
Número de declaraciones ante el CNP para el destace de ganado. Año ganadero 1971-1972



Fuente: elaboración propia con base en la Memoria del Consejo Nacional de Producción, 1971-1972.

Al igual que en los años anteriores, hubo una preocupación por continuar mejorando el hato ganadero de carne. Por ello, se impulsó la creación del Comité Técnico Calificador para la importación de ganado cebú, que estuvo conformado por representantes del MAG, el CNP y la Asociación Costarricense de Criadores de Cebú,

129 Consejo Nacional de Producción (CNP), *Memoria Anual del Consejo Nacional de Producción, 1971-1972* (San José: CNP, 1972).

creada en 1953.[130] Sin embargo, el mejoramiento del hato costarricense se dio en buena medida no por la importación de razas, sino por los programas de inseminación artificial, los cuales se venían aplicando desde la década de 1950, pero que se intensificaron en la de 1960. Como no todos los ganaderos costarricenses tenían el poder adquisitivo para comprar un buen ejemplar, se decidió recurrir a esta política de mejora.[131]

Además de la inseminación, el MAG y el STICA establecieron los puestos de monta en algunos sitios. Los ganaderos interesados podían llevar sus vacas para que quedaran preñadas de "buenos" toros.[132] Asimismo, se continuó con el registro de razas para asegurar que la mayor cantidad de ganado nacional fuera enrazado o de raza pura. El registro fue, sin duda, un mecanismo de control para asegurar la calidad de la carne, tanto para la exportación como el consumo local. Paralelo a la inseminación y las montas, el Ministerio, con el propósito de mejorar las razas, donó o prestó sementales para beneficiar a pequeños o medianos criadores,[133] aunque también recurrió a las ventas.[134]

En 1983 se anunció la firma del Proyecto de Ampliación del Servicio de Inseminación Artificial entre los Gobiernos de la República Federal de Alemania y Costa Rica. El Centro de Inseminación se beneficiaría con los servicios de un consultor, junto con equipos y becas para capacitación de personal.[135] Las campañas de inseminación

130 MAG, *Memoria del MAG de 1971* (San José: MAG, 1971), 70.

131 MAG, *Memoria del MAG de 1973* (San José: MAG, 1973), 26.

132 MAG, *Memoria del MAG de 1971…*, 26.

133 MAG, *Memoria del MAG de 1979* (San José: MAG, 1979), 33.

134 MAG, *Memoria del MAG de 1980* (San José: MAG, 1980), 18.

135 MAG, *Memoria del MAG de 1983*(San José: MAG, 1983), 54.

artificial se lanzaron para la producción de ganado de carne y de leche. Este aspecto es importante ya que, si bien la provincia de Guanacaste fue productora principalmente de carne, en la década de 1970, como se adelantó, se impulsó la ganadería de doble propósito, tanto que, en 1974, se lanzó el Programa de Diversificación Ganadera en el Pacífico Seco, con el objetivo de diversificar la ganadería hacia la producción de leche.[136]

Al igual que en el subperiodo anterior, se continuó con la preocupación por mejorar los pastos. En 1965, dentro de la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (Cañas, Guanacaste), se comenzó a trabajar en una colección de pastos que incluía 35 gramíneas, 7 leguminosas y 20 mezclas forrajeras. Asimismo, se estudió la técnica de henificación en el pasto Honduras y se produjeron 240 pacas de heno, las cuales fueron entregadas a la Cooperativa Agropecuaria de Liberia para que las distribuyera entre los ganaderos.[137] Algunos años más tarde, se anunció el éxito de los ensayos y se insistió en la importancia de las leguminosas forrajeras en la alimentación del ganado.[138]

En 1969, el país recibió un lote de semillas de diferentes variedades de pasto donadas por la Agencia Internacional de Desarrollo (AID) a través del vínculo que existía con la Universidad de Florida, Estados Unidos, por un valor de 2 000 000 de dólares, un claro ejemplo de transferencia tecnológica internacional-dependiente. La región del Pacífico seco fue la que más se benefició con la entrega de estas semillas a algunos ganaderos, dado que la provincia de Guanacaste contaba con una de las mayores estaciones

136 MAG, *Memoria del MAG de 1971…, 24.*

137 MAG, *Memoria del MAG de 1965* (San José: MAG, 1965), 126.

138 MAG, *Memoria del MAG de 1968* (San José: MAG, 1968), 146.

experimentales del país en materia de pastos y semillas.[139] La escasez de pastos durante la estación seca condujo a un trabajo permanente de ensayo de variedades por parte de los funcionarios de la Estación Jiménez. Asimismo, se siguió con la práctica del ensilaje y la henificación para tener reservas en caso de una estación seca pronunciada.

En 1974, el MAG impulsó el Programa Nacional de Desarrollo Forrajero para mejorar los campos de pastoreo en todas las zonas ganaderas del país, con el propósito de lograr el aprovechamiento adecuado de 300 000 hectáreas de potreros y duplicar la productividad de leche y carne por área.[140] Entre los trabajos realizados por el Programa se pueden señalar: 1) reuniones de coordinación con el personal técnico encargado de este proyecto, 2) supervisión de actividades mediante visitas periódicas a los centros agrícolas y 3) cursos de "adiestramiento" a los ganaderos.[141] El Programa Nacional de Desarrollo Forrajero se extendió hasta 1984 y se estableció una Subcomisión de Pastos y Forrajes para su debida ejecución.

En 1982, el trabajo de la Comisión de Pastos y Forrajes se resumió en 16 ensayos de pruebas agronómicas, 6 hectáreas cultivadas con semillas, 1 tonelada de semilla producida, 35 Kg de semilla distribuida y 225 supervisiones.[142] Hasta 1984, la información sobre forrajes y pastos estaba en una misma línea. En las estaciones experimentales del MAG se ensayó con semillas de pastos y leguminosas rastreras con el objetivo de encontrar aquellas que se adaptaran mejor a las características agroecológicas de las regiones ganaderas del país, lo que de nuevo demuestra el interés que había por

139 MAG, *Memoria del MAG de 1969* (San José: MAG, 1969), 164.

140 MAG, *Memoria del MAG de 1974* (San José: MAG, 1974), 23.

141 MAG, *Memoria del MAG de 1978* (San José: MAG, 1978), 118.

142 MAG, *Memoria del MAG de 1982* (San José: MAG, 1982), 37.

modificar la biota. Claramente, en el contexto de cambio tecnológico, no se discutió la pérdida de biodiversidad asociada, la cual implicó la desaparición de pastos autóctonos por los nuevos, algunos modificados en laboratorio.

Los censos agropecuarios demuestran que hubo un incremento real de los pastizales en la provincia de Guanacaste hasta la década de 1980. El Estado costarricense logró construir una plataforma a partir de las estaciones experimentales. El MAG recibió ayuda de agentes internacionales como centros de investigación, universidades y agentes financieros, los cuales estaban convencidos de la necesidad de llevar la "ciencia" al campo. Hubo una amplia recepción por parte de los ganaderos guanacastecos y fueron ellos los que sembraron las semillas ensayadas en las estaciones experimentales. También se observa un interés por parte del Ministerio en enseñar las técnicas de la henificación y el ensilaje de los pastos para que las reses contaran con alimento suficiente durante la estación seca.

Una preocupación similar a la mejora de los pastos se muestra en la atención de las enfermedades. Entre 1950 y 1960, como se abordó, el interés fue erradicar a los parásitos del ganado bovino nacional. Esto cambió en las décadas siguientes cuando la preocupación se trasladó a combatir y erradicar otras enfermedades como la brucelosis. En los bovinos hembra, dicha enfermedad, generalmente, conduce al aborto, los nacimientos prematuros o los terneros débiles, mientras que en los bovinos macho implica la inflamación o atrofia de los testículos, la disminución de la libido, la infertilidad, la inflamación de las vesículas y, en ocasiones, la artritis.

Ante el problema que estaba generando esta enfermedad, el Departamento de Veterinaria del MAG solicitó ayuda a la AID para conseguir un especialista en brucelosis. Fue así como llegó al país el Dr. Wintop Ray, consultor del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos,

quien recorrió el país por tres semanas, promovió reuniones con ganaderos de las zonas que visitó y dictó consejos a seguir para futuras campañas.[143] Los animales enfermos tenían que ser sacrificados para evitar el contagio y los sanos recibir una vacuna. En 1964, de 1 250 reses examinadas, 109 se declararon enfermas y 43 sospechosas en Guanacaste.[144] En 1967, 1 155 reses habían sido vacunadas con la cepa 19 en la provincia para evitar contagios.[145] Las cifras no resultaron escandalosas, pero sí preocupantes, sobre todo porque en otros países ya había sido erradicada la brucelosis.

Otra enfermedad que afectó en menor proporción al hato ganadero fue la tuberculosis, trasmitida por una bacteria que provoca lesiones en los pulmones y los nódulos linfáticos bronquiales y del mediastino. También se pueden encontrar lesiones en los ganglios linfáticos mesentéricos, el hígado, el bazo, sobre las membranas serosas y en otros órganos. No fue tan común en el país, pero existían contagios de esta enfermedad, por lo que se debió tratar y erradicar a partir de campañas. Por ejemplo, en 1967, de 22 reses examinadas en Guanacaste, 21 resultaron negativas[146] y, en 1969, de las 746 diagnosticadas, 4 salieron positivas.[147]

En la década de 1970, el Departamento de Veterinaria continuó trabajando en la atención de las dos enfermedades. En 1972, el examen de brucelosis se aplicó a 33 358 ejemplares en Guanacaste y, del total, 32 501 resultaron negativos. Por su parte, se hizo el examen de tuberculosis a

143 MAG, *Memoria del MAG de 1964* (San José: MAG, 1978), 80.

144 MAG, *Memoria del MAG de 1964*, 80.

145 MAG, *Memoria del MAG de 1966* (San José: MAG, 1966), 238.

146 MAG, *Memoria del MAG de 1967* (San José: MAG, 1967), 239.

147 MAG, *Memoria del MAG de 1969* (San José: MAG, 1969), 322.

22 831 reses y solo cinco tuvieron un resultado positivo.[148] Luego, en 1976, 4 284 terneras fueron vacunadas con la cepa 19 como mecanismo de control y estrategia de erradicación.[149] A pesar de la disminución en los casos, millones de dólares continuaron destinándose a erradicar ambas enfermedades. En 1977, el MAG solicitó al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) un préstamo por un monto de 5 300 000 dólares para fortalecer la infraestructura de los servicios de salud animal, controlar la brucelosis y la tuberculosis y erradicarlas a futuro.[150]

Hacia finales de la década de 1970, las enfermedades parasitarias volvieron a preocupar al sector ganadero. Por ello, se hizo referencia al proyecto de Estudio de Factibilidad para el Control de la Garrapata, que funcionó mediante un acuerdo con la FAO y un préstamo del Banco Centroamericano de Cooperación Económica (BCIE). Se trabajó con la bioecología de la garrapata y con pruebas de resistencia a garrapaticidas.[151] En 1981, la labor continuó, aunque también hubo interés en conocer el porcentaje de eclosión, la sobrevivencia de las larvas y la periodicidad de los baños antigarrapatas.[152] Al igual que en las décadas anteriores, el trabajo del extensionista fue clave para llamar la atención del ganadero sobre las enfermedades que trasmitía el parásito.

De 1981 a 1984 continuaron las campañas de erradicación de la tuberculosis y la brucelosis bovina, las dos grandes enfermedades del ganado. En estos años, el trabajo

148 MAG, *Memoria del MAG de 1972* (San José: MAG, 1972), 36-37.

149 MAG, *Memoria del MAG de 1976* (San José: MAG, 1976), 51.

150 MAG, *Memoria del MAG de 1977* (San José: MAG, 1977), 47; MAG, *Memoria del MAG de 1980* (San José, MAG, 1980), 126.

151 MAG, *Memoria del MAG de 1977*, 46.

152 MAG, *Memoria del MAG de 1981* (San José: MAG, 1981), 88

se concentró en la vacunación con la cepa 19 en miles de reses. A principios de la década de 1980, el gusano barrenador del ganado se convirtió en la principal amenaza de los ganaderos. Sin embargo, fue en el segundo lustro de la década, como se aborda en el siguiente apartado, que se observaron los estragos del gusano en el hato. Claramente, el crecimiento masivo de la cabaña ganadera provocó la proliferación y la masificación de las enfermedades en los animales. Es probable que las enfermedades siempre hubieran estado presentes, pero no habían alcanzado un carácter epidémico.

Durante este subperiodo se observa una industria ganadera con ciertos problemas, pero en crecimiento. El incentivo de los Gobiernos socialdemócratas a la actividad fue notorio e hizo posible la conformación de la burguesía ganadera costarricense. Entre 1950 y 1980 hubo un aumento real de la actividad ganadera en Guanacaste que se observa tanto en los censos agropecuarios como en la información de corte más cualitativo. Existió una coyuntura internacional favorable en relación con el consumo de carne y los precios en el mercado, así como una semejante a nivel nacional, en donde se consolidó un mercado local y el sector ganadero recibió estímulos. Sin embargo, el crecimiento tuvo sus límites, tal y como se expone a continuación.

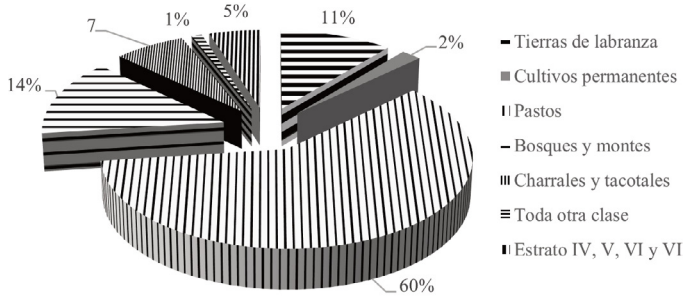
2.3. La dinámica ganadera en Guanacaste (subperiodo 1985-2014)

Para dar continuidad al análisis de la dinámica de la actividad ganadera, luego de 1984, resultan de particular importancia la Encuesta Ganadera de 1988, el Censo Ganadero del 2000 y el Censo Agropecuario de 2014. Esta encuesta concluyó que el hato vacuno costarricense estaba conformado por 2 190 189 cabezas, aproximadamente. Del total nacional, el 64 % era ganado de carne; el 14 %,

ganado de leche; y el 22 %, ganado de doble propósito. En Guanacaste se emplazó el 32 % del total reportado a escala nacional, por lo que hubo una recuperación en relación con el registro de 1984. El 77 % del hato provincial se destinó a carne, el 1 % fue para leche y el 22 % tuvo un doble propósito. La encuesta contempla por ganado vacuno a las hembras, los machos, los sementales y los bueyes; los sementales son los que se utilizan para la reproducción y los bueyes viejos terminan siendo sacrificados. La proporción hembras-machos del ganado bovino de carne en la provincia fue de 60:37; las hembras superaban por mucho a los machos, lo que significaba que un alto porcentaje terminó en los mataderos.

Si bien el hato se recuperó, nunca llegó a alcanzar las cifras de la década de 1970. La encuesta de 1988 registra un 60 % de tierras dedicadas a pasturas (gráfico 10), un 6 % menos si se compara con el censo de 1973 y un 2 % menos en relación con el de 1984. Guanacaste atravesó por un ciclo de periodos muy secos, e incluso sequías, que pudieron afectar los potreros y los pastizales, a pesar de los constantes ensayos en materia de pastos y forrajes. En el registro se muestra un leve aumento en el uso forestal de la tierra, lo cual posiblemente estuvo vinculado, como se observa más adelante, a la incorporación de los suplementos alimenticios para el ganado, que pudo llevar a cierta disminución de los pastizales y un aumento del área boscosa. Sin embargo, el "nuevo" bosque no fue tan biodiverso como el que existió antes del auge ganadero. La fragmentación del territorio que provocó la ganadería no solo modificó el paisaje en términos visuales, sino también en su composición y estructura.

Gráfico 10
Uso del suelo en la Región Chorotega según la Encuesta Ganadera de 1988



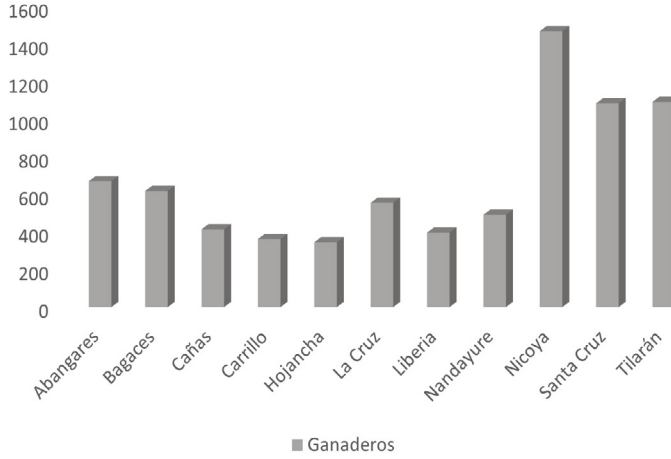
Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Ganadera de 1998.

La cercanía del Censo Agropecuario de 1984 con la Encuesta Ganadera de 1988 permite ver más continuidades que cambios en la dinámica ganadera nacional y regional. El Censo Ganadero de 2000 muestra la crisis del sector. De acuerdo con la información registrada, el hato nacional fue de 1 022 428 animales explotados bajo diferentes propósitos. El 51 % se destinó a carne, el 29 % tuvo doble propósito y el 20 % fue para leche. Guanacaste contó con 219 582 animales, es decir, el 21 % del hato nacional, lo que indica una disminución de un 11 % en su participación si se compara con la Encuesta Ganadera de 1988. Del total regional, el 67 % fue ganado de carne; el 27 %, de doble propósito; y el 6 %, de leche.

El área de pastos nacional se estimó en cerca de 1 204 100 hectáreas y la provincia guanacasteca fue la segunda en importancia, después de Alajuela, con un área total de 303 952, es decir, el 25 % del total. Los pastos se concentraron en los cantones de Bagaces, Nicoya y Santa Cruz con el 17 %, el 15 % y el 11 %, respectivamente. Por entonces, la provincia contó con 7 495 ganaderos

que se emplazaron en mayor o menor grado a todos los cantones (gráfico 11).

Gráfico 11
Ganaderos en Guanacaste por cantón según el Censo Ganadero del 2000



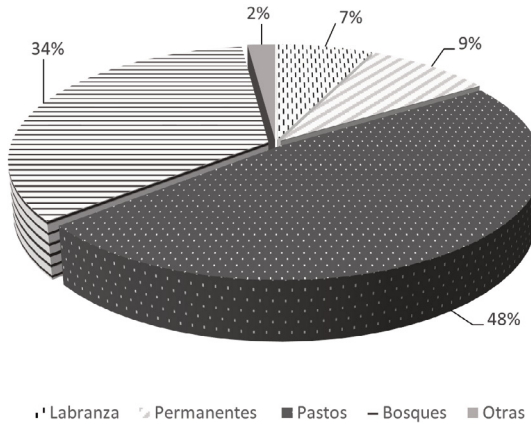
Fuente: elaboración propia con base en los datos del Censo Ganadero del 2000.

El Censo Agropecuario de 2014 registró cerca de 1 278 817 cabezas de ganado emplazadas en 37 171 fincas. Si bien es una cifra un poco mayor que la del Censo Ganadero de 2000, resulta bastante inferior a la del Censo Agropecuario de 1984 y la de la Encuesta Ganadera de 1988, cuando la cabaña ganadera superaba los 2 000 000 de cabezas. En el país, la ganadería de carne continuaba siendo la más importante, con más de medio millón de reses (42 % del hato), le seguía en importancia la de doble propósito (32 %) y la de leche (26 %). En términos nacionales, Guanacaste fue la segunda provincia ganadera, lo que confirmó la crisis del sector, visible desde mediados de la década de 1980. Dicha provincia representó el 22 % del hato nacional, por lo que se mantuvieron los niveles de principios de

la década. Sin embargo, si se contempla solo la ganadería de carne bovina, Guanacaste conservó su liderazgo histórico al contar con el 27 % de la cabaña ganadera. Los cantones de Cañas, Tilarán y Abangares fueron los mayores criadores de ganado de carne, pues tuvieron el 50 % del hato provincial y el 13 % nacional. Alajuela se convirtió en la mayor provincia ganadera al poseer el 33 % de la cabaña; sin embargo, el 43 % del ganado de la provincia se concentró en San Carlos. Futuras investigaciones tendrán que prestarle atención a la Región Norte no solo por el aumento de la ganadería de doble propósito, sino también por el monocultivo de piña impulsado a partir de la década de 1990.

La caída de la actividad ganadera en Guanacaste se confirma en la SAU (gráfico 12). De acuerdo con el Censo Agropecuario de 2014, el 48 % del suelo de la provincia fue ocupado por pastos. En los tiempos de mayor expansión ganadera, estos abarcaron del 62 % al 66 %, según se mencionó en páginas anteriores. En ese censo, los bosques llegaron a representar el 34 %, cuando antes oscilaban entre el 13 % y el 10 %, lo que demuestra una recuperación. Sin embargo, es importante aclarar que la reforestación del Pacífico Norte no ha sido mayoritariamente con especies autóctonas, sino más bien introducidas. Los "nuevos" bosques, algunos incluso cultivados, no son biodiversos, lo cual provoca que se encuentren pocas especies interactuando entre sí. Desde mediados de la década de 1990 se lanzó con fuerza el "mito" de la "Costa Rica verde" y, como parte del proyecto económico, se ha impulsado el turismo en Guanacaste. La actividad ha acelerado el proceso de reforestación, pero no se puede ignorar que predomina un turismo convencional, tan depredador (o quizás más) que la ganadería extensiva de carne, cuando esta alcanzó su momento de mayor desarrollo.

Gráfico 12
Usos del suelo en Guanacaste según el Censo Agropecuario del 2014



Fuente: elaboración propia a partir del Censo Agropecuario del 2014.

Además, la provincia atraviesa por una disminución de las tierras de labranza, pues se redujeron casi a la mitad si se compara la situación del 2014 con el censo de 1984, cuando llegaron a ocupar el 7 % de la SAU provincial. La reducción de este tipo de tierras siempre debe ser motivo de preocupación, porque significa dependencia alimentaria, ya que los alimentos deben abastecerse desde otras regiones del país o el mercado internacional. Lo anterior implica una disminución de los cultivos base de la dieta campesina como el maíz, el frijol, los tubérculos y las hortalizas. Los cultivos permanentes, que nunca habían tenido una notable presencia en la provincia, aumentaron y llegaron a ocupar el 9 % de la SAU provincial. La caña es el cultivo permanente que más se ha impulsado en Guanacaste durante las primeras dos décadas del siglo XXI. Esta crece bajo un régimen

extensivo e intensivo y es muy dependiente de los insumos externos (tecnología, fertilizantes e insumos químicos).

Las estadísticas anteriores (encuestas y censo) muestran una diminución del hato nacional y el suelo dedicado a los pastos. El cruce con fuentes de corte cualitativo posibilita explicar la crisis que atravesaba el sector ganadero de carne. Es importante aclarar que las Memorias del MAG adquieren un nuevo formato en ese periodo, que se caracteriza por una síntesis excesiva de los programas y los planes pecuarios. Por ello, se trata de reconstruir la dinámica del hato, los pastos y las enfermedades con los datos disponibles en dicha fuente, aunque también se remite a otro tipo de información.

En 1985, con el apoyo del IICA y la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (Sepsa), se desarrolló un diagnóstico que le permitió al MAG establecer el Programa de Reactivación de la Ganadería Bovina de Carne.[153] Un bienio después, el Ministerio anunció el lanzamiento de este programa con el propósito de intensificar los procesos productivos, aplicando la tecnología apropiada para incrementar la productividad y la rentabilidad de la industria bovina en seis regiones, entre ellas, la Región Chorotega (que comprende la totalidad de la provincia de Guanacaste). Con el Programa de Reactivación de la Ganadería Bovina de Carne, el ganadero recibiría un servicio integrado, pues se considerarían diversos aspectos como la alimentación, la reproducción, el mejoramiento genético, la medicina preventiva y la administración.[154] En 1989, dicho programa se enfocaba en capacitar técnicos, mapear fincas y lanzar prácticas adecuadas y que respondieran a las características de cada región ganadera.[155]

153 Erick Quirós, *Historia de la ganadería bovina en Costa Rica*…

154 MAG, *Memoria del MAG de 1987* (San José: MAG, 1987), 42.

155 MAG, *Memoria del MAG de 1989* (San José: MAG, 1989), 26.

Por lo general, el mejoramiento genético se logró con la inseminación artificial. En 1988, dentro de la provincia de Guanacaste, concretamente en Tilarán, Filadelfia y Santa Cruz, se establecieron tres grupos que se encargaron del trabajo de inseminación para mejorar la calidad del hato.[156] El programa de inseminación se consideró exitoso al beneficiar a pequeños y medianos criadores, aunque no se puede negar que también hubo ganaderos adinerados que resultaron beneficiarios de los incentivos lanzados por un Estado en transición, que pronto abandonaría la agresiva política ganadera impulsada en décadas anteriores.[157]

En 1993, el Programa de Carne y Cría del MAG arrojó un dato que puede ayudar a comprender la disminución del pasto en la provincia de Guanacaste. Aparentemente, el impulso de mejores prácticas de manejo sostenible de las fincas permitió la liberación de áreas de escasa vocación ganadera. Esto permitió un incremento del área forestal (del 15,2 % al 18,6 %) y una disminución del área de pasto de piso (del 73,4 % al 66,7 %). La evaluación del programa concluye que los productores estaban dando los pasos adecuados en función de la sostenibilidad del medio ecológico.[158] El discurso de sostenibilidad apareció temprano en el escenario ganadero costarricense si se toma en cuenta que, en el país, la retórica ambiental se ubica principalmente durante el segundo lustro de la década de 1990. Desde los inicios se apostó por un manejo sostenible, lo que deja entrever que la actividad había alcanzado la insustentabilidad.

Desde el Programa de Carne y Cría también se impulsó la suplementación alimenticia del ganado basado en pollinaza, cerdasa, gallinaza, melaza, caña de azúcar y semolina de arroz.

156 MAG, *Memoria del MAG de 1988* (San José: MAG, 1988), 59.

157 MAG, *Memoria del MAG de 1990* (San José: MAG, 1990), 58.

158 MAG, *Memoria del MAG de 1993* (San José: MAG, 1993), 37.

El hato costarricense conocía el suplemento, pero la base de su dieta siempre fue el forraje y los pastos. Con los suplementos, la res obtiene mayor peso en menos tiempo, por lo que se puede adelantar el sacrifico; además, la carne es de mejor calidad y hay un mayor rendimiento en el canal (del 62 % cuando el promedio nacional es del 56 %). Según los cálculos de la época, de una inversión de 49 colones/animal/día, se producía un ingreso de 114 colones/animal/día.[159]

En la línea de la ganadería sostenible, el MAG impulsó el Plan de Crédito a la Ganadería Sostenible en 1994. Este programa se orientó hacia la atención de los medianos ganaderos con el propósito de reactivar la ganadería de carne, cría y doble propósito mediante el financiamiento para la compra de animales o la retención de vientres y el fomento de la asistencia técnica privada. Los recursos disponibles para estos fines ascendieron a 400 000 000 de colones provenientes de un crédito con el BCIE.[160] Los temas ambientales comenzaron a formar parte de la agenda política y las instituciones se apropiaron del discurso; un agente financiero se convirtió en un actor clave para lograr, supuestamente, una ganadería en armonía con el ambiente.

El MAG no fue el único que lanzó programas en esta línea. Corfoga nació, como se mencionó anteriormente, para fomentar la ganadería bovina dentro del marco de la sostenibilidad. Desde sus inicios, la Corporación abogó por la silvicultura, lo cual llama en especial la atención, pues se pretendió un retorno a lo que se buscó eliminar en las décadas de 1950 y 1960: los sitios ganaderos. En los sitios, la ganadería es la actividad dominante, pero el uso del suelo es diversificado, porque convive la explotación agrícola y forestal.

159 MAG, 37.

160 MAG, *Memoria del MAG de 1994* (San José: MAG, 1994), 8.

Durante este subperiodo continuaron los ensayos de pastos en las distintas estaciones experimentales del Ministerio. En 1986, el Departamento de Pastos y Forrajes basó su investigación en dos áreas: 1) el fomento de forrajes y 2) la investigación para mejorar los pastos. Dicho departamento también impartió charlas acerca del tema y organizó un seminario-taller sobre la problemática forrajera nacional, que fue de carácter interinstitucional, al participar la Comisión Interinstitucional de Pastos y Forrajes, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Colombia, y la Universidad de Florida.[161] A pesar de los constantes esfuerzos por mejorar los forrajes, la región enfrentó sequías frecuentes que ponían en riesgo la actividad. Futuras investigaciones tendrán que analizar los efectos del cambio climático en las actividades agropecuarias y cómo su manejo insustentable ha provocado que los efectos del cambio y sus consecuencias socioambientales sean más abruptos.

En 1990 se anunció que buena parte del pasto ensayado se perdió por la sequía que produjo el fenómeno de El Niño, aunque se rescató que el evento natural fue un buen parámetro para evaluar los forrajes que soportaron las condiciones extremas.[162] La sequía continuó y, en 1992, la provincia recibió un fondo de 30 000 000 de colones para afrontar parte de las pérdidas.[163] Además, el Departamento de Producción Pecuaria del MAG entregó 20 000 pacas de heno mejorado para asistir a los ganaderos afectados, quienes también obtuvieron suplementos.[164]

En 1995, los extensionistas del MAG se encargaron de monitorear los pastos de la región, dado que la poca lluvia

161 MAG, *Memoria del MAG de 1986* (San José: MAG, 1986), 39.

162 MAG, *Memoria del MAG de 1990* (San José: MAG, 1990), 53.

163 MAG, *Memoria del MAG de 1992* (San José: MAG, 1992), 85.

164 MAG, 44.

de 1994 afectó el rendimiento de los cultivos y los forrajes. Ante las complicaciones de los años anteriores, ellos decidieron realizar el monitoreo para tomar las medidas oportunas, de modo que el grado de afectación fuera menor.[165] La Encuesta Ganadera de 1988 muestra los principales pastos y forrajes de la región durante ese año. A pesar de los intentos históricos por introducir pastos y forrajes, no todos se adaptaron a la región (tabla 8).

En las memorias del Ministerio, la información sobre pastos y forrajes se enfoca principalmente en señalar los ensayos con distintas variedades, mientras que los logros se miden en la producción y la productividad por hectárea. En este subperíodo no es frecuente encontrar información sobre campañas de distribución, aunque debieron implementarse, pues el éxito del ensayo se mide en el campo. Como en épocas anteriores, otras instituciones realizaron estudios particulares e incluso en conjunto con el Ministerio. Por ejemplo, en 1987 se estableció el centro regional para la introducción, la evaluación, la selección y la producción de semilla de forrajes para Centroamérica y el Caribe, mediante un convenio de cooperación entre el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie), el MAG y la Escuela Centroamericana de Ganadería.[166] Desde la década de 1990 hasta la del 2000, el IICA/Catie, el Instituto Nacional de Tecnología Agrícola (INTA) y Corfoga investigaron acerca del tema de forma permanente. Por entonces no hubo una política real que cuestionara la forma en que se venía trabajando la ganadería en la provincia ni que propusiera una política seria para modificar los sistemas de manejo de las fincas ganaderas.

165 MAG, *Memoria del MAG de 1994* (San José: MAG, 1994), 20.

166 Erick Quirós, *Historia de la ganadería bovina en Costa Rica…*

Tabla 8
Pastos y forrajes en la Región Chorotega (1988)

Mejorados/cultivados	682 738	100
Estrella africana	91 247	13
Brachiaria	41 468	6
Jaragua	487 162	71
Kikuyo	6 214	0,9
Ray Grass	--	0,0
San Juan	705	0,1
Pará	3 392	0,5
Guinea	14 245	2,1
Ratana	19 661	2,9
Calinguero	118	0,0
Alemán	1 343	0,2
Otros	17 180	2,5
Para corte	6 605	100
King Grass	731	11
Imperial	20	0,3
Gigantes	1 990	30
Leguminosas	--	0,0
Otros	3 863	58
Forrajes para corte	2 936	0,4
Sorgo	2 650	40
Caña	190	2,9
Otros	95	1,5

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Ganadera de 1988.

Las enfermedades del ganado también continuaron preocupando al sector. En 1986, el Departamento de Control de Enfermedades del MAG dio prioridad a la brucelosis,

la tuberculosis y el gusano barrenador. Durante ese año, 103 167 reses fueron vacunadas como parte de la campaña para erradicar la brucelosis. En esta ocasión, el énfasis se centró en la zona norte y el Pacífico seco, regiones donde se vacunaron más de 60 000 cabezas. La campaña contra la tuberculosis mostró cierto éxito, pues la mayoría de las pruebas aplicadas al ganado mostraron un resultado negativo.[167] En relación con el gusano barrenador, se realizaron actividades de investigación centradas en la biología-ecología y la dinámica de la población del gusano y, además, se ampliaron las instalaciones del Laboratorio de Área Artificial del MAG para efectuar este tipo de trabajos.[168]

En 1990 se anunció que el hato guanacasteco estaba libre de tuberculosis, por lo que, finalmente, una larga campaña tuvo éxito, pero siguieron los controles.[169] Durante este subperíodo, la información sobre las enfermedades del hato no fue frecuente, aunque se comunicaron los avances en algunas de las campañas. Por ejemplo, en 1995, se aplicaron 14 875 vacunas para impedir la brucelosis en Guanacaste.[170] Asimismo, se informó que, en 1996, el presupuesto para el Programa Gusano Barrenador del Ganado fue de 224 000 000 de colones, no obstante, se habían ejecutado solo 192 000 000 de colones.[171] De dicho programa se hizo un informe en 1997, donde se anunció que fue un acuerdo cooperativo entre el MAG y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos; esta última instancia aportaba el 85 % de presupuesto,[172] lo que constituye un

167 MAG, *Memoria del MAG de 1986* (San José: MAG, 1986), 40-41.

168 MAG, 42.

169 MAG, *Memoria del MAG de 1990* (San José: MAG, 1990), 57.

170 MAG, *Memoria del MAG de 1994* (San José: MAG, 1994), 20.

171 MAG, *Memoria del MAG de 1996* (San José: MAG, 1996), 7.

172 MAG, *Memoria del MAG de 1997* (San José: MAG, 1997), 63.

claro indicador del vínculo con una agenda internacional liderada por ese país.

El Programa Gusano Barrenador del Ganado inició en 1995 con el reclutamiento y la selección del personal y, en 1996, comenzó la dispersión de moscas estériles (20 000 000 de moscas por semana) y la organización de seis sedes regionales. La estrategia de campo se orientó a la vigilancia epidemiológica, el trampeo, las visitas a fincas, la distribución del polvo curativo y la elaboración de mapas de rutas por región. La campaña de lucha contra del gusano barrenador se lanzó en distintas esferas, pero los funcionarios del programa aprovecharon las ferias ganaderas para distribuir el material.[173]

En el 2000 se realizó la ceremonia de Declaración de Costa Rica Libre del Gusano Barrenador y el equipo humano detrás de la campaña fue amplio. Este proyecto contó con tres oficinas regionales (Barreal de Heredia, Paso Canoas y Ciudad Quesada), 38 técnicos de campo asignados por todo el país, un Centro de Identificación Nacional (CIN) y 4 puestos de control e inspección animal (Penshurt en la zona Atlántica y Jabillo, La Yarda y Paso Canoas en la zona sur). Los técnicos de campo recorrieron un total de 556 559 kilómetros en motocicleta, repartieron 53 896 tubos para recolectar muestras y 28 492 bolsas de larvicida para el tratamiento de las heridas. La campaña de divulgación abarcó 17 seminarios y tuvo 535 participantes. También se realizaron 310 charlas a las que asistieron 7 138 personas. Se distribuyeron 57 074 materiales impresos con información y 13 561 artículos promocionales.[174] Sin duda, el éxito del Programa Gusano Barrenador del Ganado se debió, en buena medida,

173 MAG, *Memoria del MAG de 1997* (San José: MAG, 1997), 63.

174 MAG, *Memoria del MAG de 2000* (San José: MAG, 2000).

a la inyección de fondos estadounidenses. Durante el subperiodo en estudio, aparte del gusano barrenador, no hubo otra enfermedad en el hato bovino de carne que causara gran preocupación a los actores vinculados directamente con la cadena de la carne.

El estudio de la actividad ganadera en Costa Rica, desde la perspectiva histórica, resulta de gran valía. Existe un interés en la región de Guanacaste durante un periodo reciente que fue clave para el sector. La historia regional es útil, pues permite conocer las dinámicas de los distintos actores y dejar claro que lo regional no se puede entender al margen del contexto local, nacional, internacional y transnacional. El auge en la dinámica ganadera guanacasteca respondió a una coyuntura favorable del mercado internacional, que coincidió con una igual en el mercado doméstico. Ambos mercados estaban exigiendo un producto que, con sus respectivas variantes, se incorporaba en la dieta de los consumidores.

El desarrollo de la ganadería bovina en Guanacaste recibió el incentivo de los Gobiernos socialdemócratas a través de diferentes instituciones que patrocinaron programas de mejoramiento del hato, los pastos y los forrajes, y del combate y la erradicación de enfermedades. De estos programas se beneficiaron algunos ganaderos más que otros, por lo que se conformó una burguesía ganadera, que se hizo rica a costa de los criadores, quienes enfrentaron coyunturas adversas en ciertos momentos, sobre todo al final del periodo bajo estudio. La dinámica ganadera en la provincia no se puede entender al margen de los distintos actores públicos, privados, públicos no estatales e institucionales, los cuales tuvieron conexiones y reciprocidades en sus planteamientos y acciones como sucedió en los periodos anteriores.

La ganadería bovina en Guanacaste muestra el papel que comenzó a adquirir otra dimensión de la ciencia y la tecnología en el campo. Lo anterior no se puede disociar

de la revolución verde. El papel del "científico" hay que trabajarlo en futuros estudios, pues sus prácticas se enfrentaron con las de índole tradicional. El éxito de la inseminación artificial, los pastos mejorados y la erradicación de enfermedades implicó la aceptación de nuevas prácticas por parte de los ganaderos y, posiblemente, también resistencia. Hubo transferencia tecnológica incorporada a través de distintas instituciones y financiada por varios medios, inclusive inter y transnacionales, como en el caso de la participación de instancias gubernamentales de los Estados Unidos, las cuales tenían intereses particulares en el sector, según se ha indicado. Hasta 1980, las iniciativas lanzadas por los Gobiernos alcanzaron a pequeños y medianos ganaderos. No obstante, con el desmantelamiento del Estado mediante los programas de reforma instaurados por el reformismo neoliberal, estas actividades pasaron a ser dominadas por los sectores privados, que se convirtieron en importantes financiadores de la labor extractiva.

TERCERA PARTE

Las *huellas ocultas*: una aproximación al impacto ambiental de la ganadería en Guanacaste desde la propuesta del metabolismo social 1890-2014

Capítulo IV

Ganadería y ecología: comercio biofísico y flujos energéticos en el sistema agrario guanacasteco

El proceso de mercantilización de la ganadería y de la consolidación de la gran hacienda ganadera en Guanacaste irradió desde las mesetas de Bagaces y Liberia hacia el resto de la provincia. Esto a partir de un proceso caracterizado por constantes y crecientes tensiones e interacciones de la actividad ganadera con la subregión de la península de Nicoya, cuya producción de alimentos básicos y de exportación crecía ante la demanda proveniente de las necesidades alimentarias de los centros urbanos vallecentralinos y el mercado mundial. Dicho proceso, representado por una interacción entre subregiones con perfiles metabólicos disímiles, trajo consigo importantes consecuencias socioambientales en Guanacaste. Asimismo, el auge de la ganadería en el contexto del desarrollismo, las políticas de diversificación de exportaciones que lo acompañaban y el decaimiento creciente de la actividad durante la liberalización económica seguida después de la década de 1980 incidieron de manera notoria en las relaciones socioambientales, económicas y bioculturales guanacastecas.

No solo operaron cambios profundos en los complejos arreglos territoriales y la estructura ecosistémica –en un tránsito de un mosaico paisajístico, que se podría caracterizar como predominantemente extractivo y poco agrario, a uno donde el turismo masivo de sol y playa es el que

impera tras el retroceso general observado por las actividades agropecuarias–,[175] sino también en la consolidación de una lógica muy particular de intercambio de energía y materiales en el sistema agrario regional.

En efecto, la construcción histórica de la (in)sustentabilidad de otros países y regiones del mundo, caracterizada por el tránsito de sistemas agrarios tradicionales de base energética orgánica (un tanto sustentables) a sistemas agrarios modernos (cada vez más insustentables) ha sido bastante clara, aun con sus especificidades y retrocesos. No se puede decir lo mismo de un sistema agrario en donde la agricultura no es la actividad predominante, mientras que las labores de carácter eminentemente extractivo, como la ganadería extensiva y la explotación forestal (ambas, como se ha descrito más arriba, muy relacionadas), se constituyeron en el fundamento de la economía regional, al menos hasta la década de 1990.

En el presente capítulo, a partir de la comparación intratemporal entre cuatro momentos seleccionados que se han considerado representativos de los perfiles metabólicos regionales (1890, 1950, 1973 y 2014), se procuró acceder a los principales cambios sufridos por el agroecosistema bajo estudio. Esto se hizo a partir de dos vías fundamentales: por un lado, se analizó la balanza comercial física del comercio ganadero como una señal de la presión directa del mercado mundial sobre los ecosistemas y la biodiversidad de la provincia y, por el otro, se examinaron las tasas de retorno energético EROI como parámetros de (in)eficiencia energética. En ambos casos, se trata de indicadores biofísicos de (in)sustentabilidad, mediante los cuales se pretendió acercarse a la *huella oculta* del cambio ecológico regional,

175 Edgar Blanco, "¿Testimonios de un despojo? Desarrollo turístico en Guanacaste y sus impactos a nivel social y ambiental, 1990-2016", *Revista de Ciencias Sociales*, n.° 155 (2017): 13-27.

con énfasis en el impacto de la ganadería dentro de la dinámica socioambiental de la provincia.

1. Ganadería y mercado mundial: la dimensión biofísica del comercio bovino

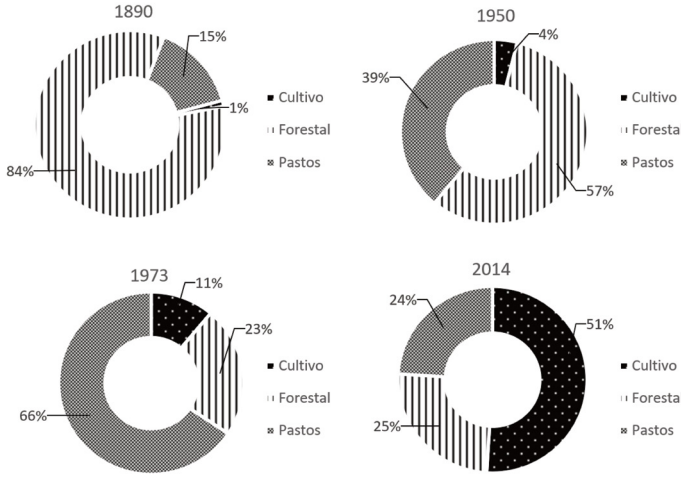
Hacia la década de 1950, en el contexto del auge ganadero latinoamericano, Centroamérica fue un caso prototípico de cómo las exportaciones de carne fomentaron la expansión de la ganadería. En esa década, el aumento del consumo de carne y el desarrollo de la industria de comida rápida en los Estados Unidos impulsaron la búsqueda de nuevas fuentes de ganado barato como se analizó en el capítulo III. Con el ganado bovino de América del Sur afectado por la fiebre aftosa, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos comenzó a certificar las plantas empacadoras de carne de América Central en 1957, lo que disparó la expansión ganadera en un ritmo sin precedentes. Parte de esta expansión se produjo al apropiarse de las explotaciones campesinas y extender los pastizales en las fincas existentes, pero gran parte sucedió a expensas de los bosques de la región. Desde la década de 1980, la ganadería perdió terreno en Centroamérica. La reducción de la demanda externa e interna de carne debido a factores de índole económico, institucional (como la eliminación de subsidios) e, incluso, cultural (por ejemplo, los cambios en los patrones de consumo alimenticios), así como por las restricciones estadounidenses a las importaciones de ganado, ralentizaron la producción ganadera[176].

En el caso de Guanacaste, la dinámica recién descrita se presentó con notable claridad. Los bosques abrieron paso a

176 S. Van Ausdal y R. Wilcox, "Hoofprints: Cattle Ranching and Landscape Transformation", en *A Living Past: Environmental Histories of Modern Latin America*, editado por John Soluri, Claudia Leal y José Augusto Pádua (New York: Berghahn, 2018).

las extensas áreas dedicadas a pastos y potreros. Previo al auge de los pastos, en la región predominó el uso de suelo forestal como se mencionó en el capítulo anterior. El peso de los cultivos agrícolas en la SAU regional no fue significativo hasta la década de 1980. Si bien se cultivaron granos básicos (frijol y maíz), fue con la crisis de la actividad ganadera que se promovieron políticas de diversificación agrícola y se fomentó el cultivo intensivo de caña de azúcar y arroz. La poca población en la provincia antes de 1950 y los altos costos de producción de la agricultura en la región, debido a la necesidad de incorporar el riego por la aridez en la mayoría de sus cantones, ayudan a explicar por qué el paisaje guanacasteco transitó del bosque al potrero. De 1890 a 1950, el descenso del área forestal fue gradual, pero resultó muy acelerado entre 1950 y 1973 (gráfico 13).

Gráfico 13
Usos del suelo en Guanacaste (1890, 1950, 1973 y 2014)

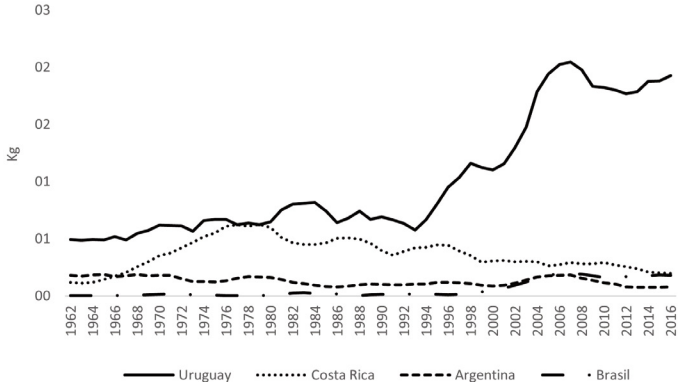


Fuente: elaboración propia con base en los censos agropecuarios de 1890, 1950, 1973 y 2014.

En las primeras décadas del siglo XXI, Costa Rica no figura entre los principales exportadores de carne de vacuno. Sin embargo, en el decenio de 1970, su papel fue muy relevante, en términos relativos, si se toma en cuenta su pequeña extensión territorial. Para 1980, el país era el 15º exportador a nivel global. Al ajustar sus exportaciones a su territorio, esto es, analizando la carne exportada por superficie del país, se observa que, en algunos años, durante el cambio de la década de 1970 a 1980, llegó a ser el principal exportador americano de vacuno debido a la producción guanacasteca. El gráfico 14 muestra la densidad de exportación de la carne (medida en kg exportado por km^2 en los países analizados). Se percibe el auge de Costa Rica en los años setenta, cuando llegó a superar a Uruguay, lo que refuerza el argumento mostrado en uno de los capítulos anteriores, en el cual se comparó la cantidad de cabezas por habitante de Guanacaste con este país austral. Particularmente, en 1975, 1978 y 1979, Costa Rica fue el mayor exportador (en relación con su extensión territorial) de todo el continente.

En el gráfico 15 se observa el período de auge del ganado vacuno en Costa Rica, que pasó de unas exportaciones totales de poco más de 4 000 toneladas en 1961 a por poco alcanzar las 40 000 toneladas a finales de la década de 1970. Después de la crisis del sector, especialmente en el decenio de 1990, las exportaciones cayeron a la mitad. En el siglo XXI existe un nuevo fenómeno, pues, aunque la exportación se mantiene estable, las importaciones de carne, que habían sido inexistentes hasta la fecha, han crecido sin precedentes, hasta llegar a casi 15 000 toneladas en el 2016.

Gráfico 14
Exportación de carne de vacuno por unidad de superficie en los principales productores americanos medida en kilogramos exportados por kilómetro cuadrado, 1962-2016



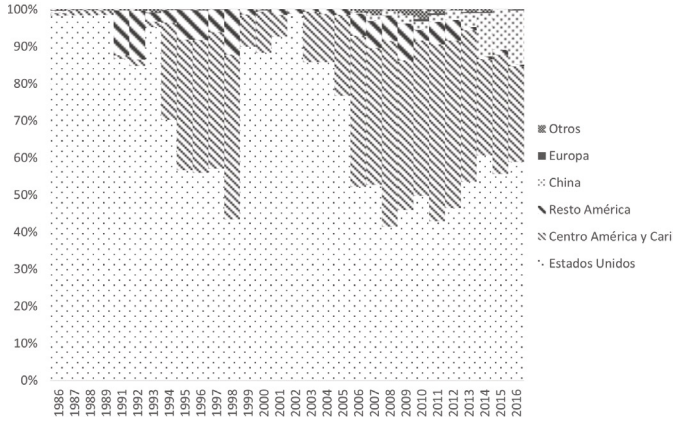
Fuente: elaboración propia con base en FAOSTAT, 2019.

Gráfico 15
Costa Rica: comercio de carne de vacuno en miles de toneladas (1961-2016)

Fuente: elaboración propia con base en FAOSTAT, 2019.

Con respecto a la geografía del comercio de carne costarricense, resulta posible señalar que, hasta el siglo XXI, los Estados Unidos abarcaron la mayor parte de las exportaciones de Costa Rica. En algunos años de la década de 1990 y buena parte del siglo XXI, otros países centroamericanos y caribeños han concentrado también una cantidad importante de importaciones hasta abarcar la mitad de estas (gráfico 16). Recientemente, se destaca la presencia de China, que importa el 15 % del total.

Gráfico 16
Exportaciones de carne según el país de destino en % sobre el total, 1986-2015



Fuente: elaboración propia con base en FAOSTAT, 2019.

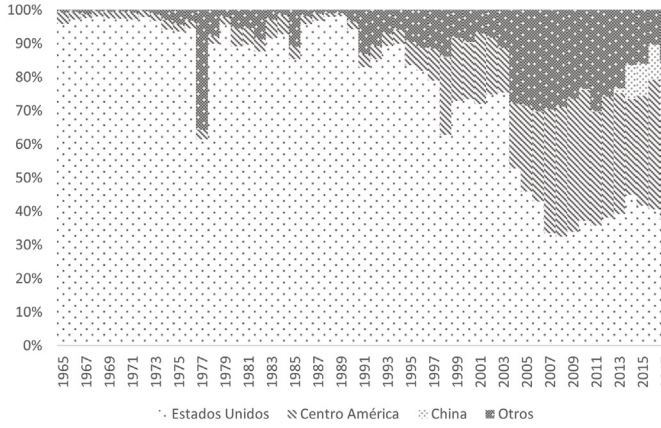
Nota: en el 2002, a nivel general, y en el 2004 y el 2005, para el caso de los Estados Unidos, no había información, por lo que se ha interpolado linealmente.

En la tabla 9 también se distinguen los países que exportan carne a Costa Rica, que, como se ha visto, han crecido de manera notable en tiempos recientes. En 2015 destacan los Estados Unidos, paradójicamente, ya que siguieron importando mucha carne proveniente de Costa Rica.

Además, en cualquier caso, se resaltan las importaciones desde Nicaragua y Guatemala, las cuales fueron, en parte, reexportadas, aunque no representaron una cifra significativa de las exportaciones totales de Costa Rica. Este comercio cruzado se observa además con Guatemala y Nicaragua.

Lamentablemente, solo se cuenta con información del comercio bilateral desde 1986 (año en el cual la matriz de comercio bilateral de la FAO ofrece dicha información). Los datos invitan a pensar que los Estados Unidos también fueron el socio comercial más importante en los años del auge del comercio durante la década de 1970. La base de datos de comercio de Naciones Unidas reporta el comercio en términos monetarios (dólares a precios corrientes), contabilizando las relaciones bilaterales de Costa Rica a partir de 1965. Con esta información se observa que, en efecto, los Estados Unidos copaban casi todo el mercado de exportación de la carne de Costa Rica (gráfico 17).

Gráfico 17
Exportación total de carne desde Costa Rica en unidades monetarias (dólares a precios corrientes) distinguiendo los principales socios comerciales (1965-2017)



Fuente: elaboración propia con base en UNCOMTRADE, 2017.

Tabla 9
Costa Rica: exportaciones e importaciones en toneladas de carne bovina por destino, años 1986 y 2015

Países	1986		2015	
	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones
Antillas Neerlandesas (ex)	38	-	-	-
Aruba	-	-	396	-
China	-	-	1 810	-
Taiwán	188	-	-	-
Colombia	-	-	102	-
El Salvador	33	-	1 114	-
España	20	-	-	-
Estados Unidos	34 824	1	9 247	2 092
Guatemala	21	-	1 480	1 127
Honduras	103	-	1 350	-
Jamaica	-	-	416	-
Japón	18	-	-	-
México	-	-	112	222
Nicaragua	-	-	420	3 463
Panamá	113	-	137	439
Suecia	6	-	-	-
Suiza	19	-	-	-
Trinidad y Tobago	-	-	16	-
Canadá	-	-	-	-
Chile	-	-	-	1 111
Hong Kong	-	1	-	-
Italia	-	-	-	-
Total	35 383	2	16 600	8 454

Fuente: elaboración propia con base en FAOSTAT, 2019.

El impacto ambiental de este comercio tiene importantes implicaciones, sobre todo en términos del uso de la tierra. La ganadería extensiva es altamente demandante de tierra, de manera que cada exportación de carne lleva asociada la exportación de "tierra virtual", es decir, la tierra que Costa Rica no está destinando a su consumo propio, sino a satisfacer las necesidades de otros países. Existen dos trabajos recientes que han arrojado luz al respecto. Por un lado, Kastner *et al.*[177] aportan una estimación de la tierra virtual total exportada e importada por Costa Rica entre 1986 y la actualidad, sin distinguir el tipo de producto, pero sí el país importador: los Estados Unidos como el socio principal. Por el otro, el trabajo de Jadin *et al.*[178] ofrece una mayor resolución, con datos desde la década de 1960, que estiman la tierra virtual exportada e importada por Costa Rica, diferenciando los productos, entre estos, los bovinos, y los principales socios comerciales. Según dicha estimación, Costa Rica llegó a dedicar casi 1 000 000 de hectáreas de su territorio para exportar productos agrarios a otros países, mientras que apenas recibía 100 000 hectáreas por las importaciones de productos agrarios. De ese casi millón de hectáreas que se exportaba cada año, principalmente en la década de 1970, la mayoría iba a los Estados Unidos y tenía su origen en la carne de bovino. La especialización ganadera de exportación implicaba que Costa Rica estuviera exportando su territorio para satisfacer el consumo de carne estadounidense durante buena parte de los años setenta, lo que se podría considerar como la dimensión biofísica de la *hamburguer connection*, mencionada en el capítulo anterior.

177 Thomas Kastner, Karl-Heinz Erb y Helmut Haberl, "Rapid growth in agricultural trade: effects on global area efficiency and the role of management", *Environmental Research Letters 9*, n.° 3 (2014), 034015.

178 Isaline Jadin, Patrick Meyfroidt y E. F. Lambin, "International trade, and land use intensification and spatial reorganization explain Costa Rica's forest transition", *Environmental Research Letters 11*, n.° 3 (2016), 035005.

El impacto ambiental de la ganadería no se limita a la ocupación del territorio por países extranjeros que, con base en consumos opulentos, necesitan externalizar su uso del suelo a otros territorios, lo cual genera una especie de "neocolonialismo" que tiene su forma más acabada en las recientes prácticas de *land-grabbing* (acaparamiento de tierras), muchas veces ilícitas, por parte de empresas o países ricos en el sur global.[179] Según se ha demostrado, los países más ricos, especialmente los de mayor densidad poblacional –es decir, los europeos y Japón– tienden a externalizar su uso de suelo fuera de sus fronteras, ya que sus patrones de consumo no pueden ser satisfechos con los recursos locales.[180] Ese impacto también es relevante en la pérdida de biodiversidad, el uso de energía o las ya mencionadas emisiones de gases de efecto invernadero. Sobre este punto se está debatiendo de manera importante, puesto que, desde 1850, más de una tercera parte de las emisiones de CO2 se ha producido por cambios en los usos del suelo, principalmente provocados a partir de procesos de deforestación que, en varias ocasiones, se generan para expandir la frontera ganadera.[181] Se estima que hasta un 40 % de las emisiones de CO2 por deforestación se encuentra motivada por el comercio internacional, entendido como la demanda de alimentos de los países más ricos, en donde la mayor parte de esas emisiones se debe a la exportación de carne de vacuno y semillas oleaginosas (soja).[182]

---

179 Saturnino Borras *et al.*, "Towards a better understanding of global land grabbing: an editorial introduction", *The Journal of Peasant Studies 38*, n.° 2 (2011): 209-216.

180 Jan Weinzettel *et al.*, "Affluence drives the global displacement of land use", *Global Environmental Change 23*, n.° 2 (2013): 433-438.

181 Pierre Friedlingstein *et al.*, "Global carbon budget 2019", *Earth System Science Data* 11, n.° 4 (2019).

182 F. Pendrill *et al.*, "Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions", *Global environmental change*, n.° 56 (2019):1-10.

No existen estimaciones acerca de las emisiones causadas por estos productos en perspectiva histórica, sin embargo, todo apunta que el caso de Guanacaste encaja en los recientes estudios que indican cómo el consumo cárnico del norte global presionó a los ecosistemas de terceros países, lo cual causó importantes impactos ambientales, especialmente los que han acelerado el cambio climático. Esta presión económica sobre los ecosistemas, generada por el intercambio ecológico desigual, provocó y a la vez fue parte de un complejo proceso de modernización agropecuaria del que Guanacaste no estuvo exento. Las consecuencias de dicho proceso en el uso del suelo y la cobertura de la tierra ya fueron analizadas en los capítulos anteriores. Ahora se centra la atención en las modificaciones que este proceso acarreó en aquella dimensión no visible a simple vista de los procesos de cambio ambiental y que, no obstante, suele alterar de manera profunda e irreversible los ecosistemas de los que, paradójicamente, dichos procesos dependen: se trata de los flujos de energía.

2. Una primera aproximación al metabolismo agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica (1890-2014)

A partir de la comparación entre cuatro momentos seleccionados, considerados representativos de los perfiles metabólicos regionales (1890, 1950, 1973 y 2014), se van a mostrar los cambios sufridos por el agroecosistema guanacasteco en lo que respecta a su funcionamiento energético y, por lo tanto, su (in)sustentabilidad y funcionalidad productiva. Esto se realizó, como se mencionó anteriormente, mediante los balances energéticos y la aplicación de los EROI al estudio de los sistemas agrarios de la región.

La necesidad de desarrollar sistemas agrícolas más sustentables, capaces de alimentar a una población en crecimiento,

dentro de un contexto de cambio climático y agotamiento de la biodiversidad, es una preocupación recurrente en la actualidad, ya que la agricultura industrial existente depende en gran medida de la energía fósil, agotable y contaminante, por lo que no parece la adecuada para lograr este objetivo en el largo plazo. Por el contrario, se muestra un creciente interés en la agroecología y en las formas innovadoras de actualizar y desarrollar el conocimiento biocultural propio de los sistemas agrarios tradicionales, de base energética orgánica, para buscar una agricultura más sustentable,[183] menos dependiente de insumos externos no renovables y, además, socialmente más inclusiva.

A continuación, se exponen las características básicas del sistema agrario guanacasteco a partir de un enfoque histórico, el cual está basado en el análisis sociometabólico de los agroecosistemas, cuyo norte es el peso histórico de la ganadería en la construcción sociohistórica de la (in)sustentabilidad regional. Se desea responder hasta qué punto la actividad ganadera condicionó, limitó o promovió la transición de sistemas agrarios tradicionales, de base energética orgánica, a una agricultura industrial dependiente mayoritariamente de fuentes fósiles.

A nivel metodológico, para el presente estudio se siguió el modelo planteado por Guzmán y González de Molina (2006), así como también fueron de particular utilidad el modelo y las premisas analíticas seguidas por Díez *et al.* (2016) y Gingrich *et al.* (2016). Estos trabajos, vale resaltar, continúan la metodología general desarrollada en el contexto del proyecto internacional *Sustainable Farm Systems (SFS)*, el cual fue aplicado en diferentes estudios de

183 Lucía Diez *et al.*, "More than energy transformations: a historical transition from organic to industrialized farm systems in a Mediterranean village (Les Oluges, Catalonia, 1860–1959–1999)", *International Journal of Agricultural Sustainability* 16, n.° 4-5 (2018): 399-417.

caso alrededor del mundo y contextos espaciotemporales, junto con algunos aportes y variaciones específicas en los distintos estudios de caso. Lo anterior partió de la premisa de que la propia historicidad de los procesos analizados es una variable más que explica sus cambios y permanencias, lo que en otros trabajos se ha conceptualizado como *huella* histórico-ecológica.

De manera específica, el modelo básico se desarrolló mediante la distinción de Roegen entre fondos y flujos, estableciendo una forma de contabilizar la transformación y circulación de la energía, la cual caracteriza la estructura y el funcionamiento de los sistemas agrícolas, según una perspectiva agroecológica. A partir de esta premisa, un concepto básico para el análisis sociometabólico es el de los fondos. Estos son definidos por su capacidad para transformar los flujos biofísicos y proporcionar bienes y servicios útiles para los productores agrícolas y la sociedad. Los fondos solo pueden transformar los flujos de energía a una tasa determinada y necesitan una inversión de energía si están destinados a mantener su capacidad y funcionamiento a lo largo del tiempo.[184] Dichos fondos brindan la estructura básica del agroecosistema, desde donde se pueden distinguir diferentes flujos de portadores de energía, de acuerdo con su uso, objetivo y origen. A su vez, los distintos flujos de energía son absorbidos y proporcionados por estos fondos, lo que abre la posibilidad de interconectarlos a través de una red de energía dotada de una complejidad e integración crecientes o, por el contrario, mantenerlos separados en cadenas de bioconversión cada vez más simples y lineales.[185]

En el marco de las anteriores dos opciones, que se podrían considerar extremas, es donde reside el carácter

184 Diez *et al.*, 400-401.

185 Diez *et al.*, 401.

complejo y biodiverso o por completo simplificado de los agroecosistemas orgánico-tradicionales y los industriales, respectivamente. Los análisis sociometabólicos muestran el estadio de uno o varios agroecosistemas a lo largo del tiempo, teniendo como referencia estos "tipos generales", sin desatender las particularidades contextuales de cada caso estudiado. De esta manera, el patrón de flujo de fondos de energía adoptado determina el funcionamiento del agroecosistema, los patrones y los procesos del paisaje como expresión territorial de la *huella* metabólica y los servicios ecosistémicos proporcionados. Los principales fondos vivos de un agroecosistema son: cultivos, ganado, comunidad agraria y biodiversidad asociada a la explotación agrícola. Estos fondos proporcionan un producto específico y, para mantener su capacidad productiva y estabilidad en el tiempo, no deben degradarse. Cabe destacar que la comunidad agrícola no es solo un fondo, sino también un agente –histórico y actual–, que juega un papel esencial en la estructura y el funcionamiento del agroecosistema, pues es quien lo diseña y gestiona, así como lo torna dependiente de su trabajo e información para establecer un patrón de flujos de energía, el cual se encuentre orientado a un propósito específico, esencialmente productivo.[186]

Siguiendo los trabajos de Galán *et al.* (2016) y Tello *et al.* (2016), se contabilizaron tres grandes flujos energéticos a través de los agroecosistemas:

Producto final (PF): comprende toda la biomasa del ecosistema de una región que puede ser usada por la comunidad local o vendida a los mercados (locales, regionales, internacionales), incluidos los cultivos y la madera (producción final vegetal) y los productos derivados de la actividad ganadera (producción final animal).

186 Diez *et al.*

Entradas externas (EI): incluyen la energía incorporada desde fuera del agroecosistema, la cual puede ser en forma de trabajo, desechos domésticos o insumos energéticos industriales (energía incorporada y utilizada en maquinaria, fertilizantes minerales, pesticidas y electricidad). También se contabilizan los flujos "ocultos" necesarios para la producción de dichos insumos, por ejemplo, la energía requerida para generar fertilizantes químicos. Según su composición, las entradas externas pueden ocasionar una variedad de impactos ambientales (emisión de CO2, uso de la tierra exterior para las importaciones de biomasa, pérdida de biodiversidad, degradación de servicios ambientales). Estas son las mayores responsables de la pérdida de eficiencia energética de los agroecosistemas y su insustentabilidad asociada; simultáneamente, son también las causantes de los rendimientos económicos de los agroecosistemas, que, al contrario de los reutilizados (ver abajo), suelen suponer un elevado coste económico.[187]

Biomasa reutilizada (BR): comprende las reincorporaciones en los agroecosistemas (alimentación, desechos del ganado, semillas locales, rastrojo quemado o enterrado en los suelos).[188] La reutilización de los flujos de biomasa dentro del agroecosistema conlleva impactos ambientales muy distintos a los generados por los insumos externos.

187 Simone Gingrich *et al.*, "Agroecosystem energy transitions in the old and new worlds: Trajectories and determinants at the regional scale", *Regional Environmental Change 18* (2018): 1089-1101; Eric Tello *et al.*, "Opening the black box of energy throughputs in farm systems: A decomposition analysis between the energy returns to external inputs, internal biomass reuses and total inputs consumed (the Vallès County, Catalonia, c.1860 and 1999)", *Ecological Economics 121* (2016): 160-174.

188 Gingrich *et al.*, "Agroecosystem energy transitions in the old and new worlds: Trajectories and determinants at the regional scale"…; Tello *et al.*, "Opening the black box…".

De hecho, por debajo de cierto nivel, la biomasa reusada contribuye al mantenimiento de la complejidad del ecosistema, ya que propicia la articulación territorial y limita la desestructuración de los ciclos locales de energía y nutrientes.

Es importante aclarar que, desde una perspectiva socioeconómica, en los límites de un agroecosistema hay un intercambio de flujos energéticos: algunos circulan en su interior (BR), otros fluyen hacia afuera (PF) y otros provienen desde afuera del agroecosistema (EI). La suma de la FP vegetal y la BR da como resultado la producción total (PT), que se define como la cantidad de energía que genera el agroecosistema y es reinvertida para el mantenimiento de sus bienes fondo (BR) o desviada para satisfacer las necesidades humanas (PF). En algunos casos, una parte de la PT no desempeña ninguna función como BR o PF.

Un análisis más integral del agroecosistema obliga a considerar la perspectiva socioeconómica e incorporar la dimensión agroecológica, por lo que se requiere tomar en cuenta otros flujos como la producción primaria neta (PPN), que corresponde a toda la fitomasa biológicamente producida por las distintas cubiertas del suelo dentro de un agroecosistema, la cual incluye la biomasa cosechada y no cosechada. Esta última es un recurso de gran valía tanto para mantener la biodiversidad asociada a la unidad productiva como para la provisión de servicios ecosistémicos.[189]

Respecto a la presente investigación, la PPN se estimó para los cuatro cortes temporales (1890, 1950, 1973 y 2014) a través de la siguiente ecuación:

$$PPN = PPN_{ij}^{G} + PPN_{i}^{R} + PPN_{i}^{Ra}$$

189 Diez *et al.*, "More than energy transformations…", 402.

Donde: el PPN, esto es, la producción primaria neta, la cual se deriva de la suma de la PPN_{ij}^{C}, que es la PPN de cultivos, PPN_{i}^{F}, la PPN forestal, y PPN_{i}^{P} (la PPN de pastos). El subíndice *i*, por su parte, se refiere al año.

En cada categoría de uso del suelo distinguimos, a su vez, varias subcategorías. En el caso de los cultivos, la PPN se obtiene por la sumatoria de los diferentes tipos de cultivos *j*.

$$\sum_{j} PPN_{i}^{C} = PPN_{ij}^{C}$$

Los agroecosistemas son el resultado de complejos patrones de fondos y flujos agrícolas, por lo que son irreductibles, en términos energéticos, a un único balance de entradas y salidas. En la línea de distintos trabajos publicados, la presente investigación se inscribe en el marco del enfoque multi-EROI, el cual propone un análisis socioecológico a partir del establecimiento de diversas tasas de EROI.[190] Se procuró mostrar el rendimiento energético del agroecosistema en estudio, poniendo especial énfasis en el peso de la ganadería dentro de la eficiencia energética del sistema agrario examinado.

Se trata del establecimiento de la relación entre la energía invertida y la energía producida en un sistema sociometabólico dado, la cual es desagregada por tipos de entradas (externas e internas), en procura de explicar la

190 Elena Galán *et al.*, "Widening the analysis of Energy Return on Investment (EROI) in agro-ecosystems: Socio-ecological transitions to industrialized farm systems (the Vallès County, Catalonia, c.1860 and 1999)", *Ecological Modelling 336* (2016): 13-25; Joan Marull *et al.*, "Energy–Landscape Integrated Analysis: A proposal for measuring complexity in internal agroecosystem processes (Barcelona Metropolitan Region, 1860–2000)", *Ecological Indicators 66* (2016), 30-46; Tello *et al.*, "Opening the black box…".

complejidad material que tiene lugar en la relación entre flujos y fondos, con perspectiva de trayectoria. El enfoque multi-EROI considera el mantenimiento de los fondos del agroecosistema como un requisito básico para un funcionamiento sustentable de los sistemas agrarios. Este incluye dos grupos diferentes de EROI: los EROI económicos (que analizan el agroecosistema a partir de un enfoque socioeconómico, vinculando a los portadores de energía producidos por el agroecosistema para el consumo humano con la energía intencionalmente invertida por la comunidad agraria y la sociedad a la que pertenece) y los EROI agroecológicos (que consideran la productividad fotosintética completa del agroecosistema -NPP y sus flujos de salida y entrada- más allá de la biomasa apropiada por el ser humano y permiten medir el espacio que queda para la biodiversidad asociada y la provisión de servicios ecosistémicos).[191]

Desde un punto de vista socioeconómico, el EROI Final (FEROI) mide la eficiencia de los agroecosistemas como portadores de energía para satisfacer las necesidades de la sociedad (alimentos, combustibles, materias primas) tomando en cuenta la inversión total realizada por los agricultores con respecto a los insumos totales consumidos tanto externos (EI) como internos (BR)[192]. Según el enfoque multi-EROI, este indicador se puede dividir en dos:

1. El EROI final interno (IFEROI) si se trata de la biomasa producida por el agroecosistema y reinvertida en este por los agricultores (BR).

191 Diez. *et al.*, "More than energy transformations…", 402.

192 Alexander Urrego–Mesa, "The Social Metabolism of Tropical Agriculture: Agrarian Extractivism in Colombia (1916–2016)", (Tesis de Doctorado en Historia Económica, Universitat de Barcelona, 2021).

2. El EROI final externo (EFEROI) si consiste en insumos externos de energía (EI) que la sociedad y los productores agrícolas invierten en el agroecosistema desde el exterior.[193]

De acuerdo con Urrego, el IFEROI da cuenta del retorno energético del esfuerzo realizado por los agricultores para reutilizar los flujos de biomasa para reproducir los fondos vivos del agroecosistema.[194] El IFEROI es entonces la relación entre la PF y la BR. De acuerdo con Guzmán y González de Molina, se refiere a la eficiencia con que la biomasa reciclada intencionalmente se transforma en un producto útil para la sociedad[195].

En este libro, el IFEROI se conceptualizó como la relación entre el producto final y el total de insumos consumidos (la suma de los insumos internos y la biomasa reutilizada). De esta forma, el EFEROI consiste en la asociación del producto final con las entradas externas, considerando la mayoría de los insumos de energía que se contabilizan en los análisis tradicionales de energía agrícola, pero excluyendo los insumos locales de alimento o el estiércol. Por su parte, el IFEROI es la relación entre el FP y la BR. Este se refiere a la eficiencia con la que la biomasa reciclada intencionalmente se transforma en un producto útil para la sociedad.

A partir de una perspectiva agroecológica, el PPN EROI evalúa el retorno energético total del agroecosistema más allá de la perspectiva de provisión humana. A efectos de nuestra investigación, y siguiendo lo propuesto por

193 Diez *et al.*, 402 ; Alexander Urrego-Mesa, Juan Infante-Amate y Enric Tello, "Pastures and cash crops: biomass flows in the socio-metabolic transition of twentieth-century Colombian agriculture", *Sustainability*, vol. 11, n.° 117 (2009): 1-28.

194 Urrego, "The Social Metabolism of Tropical Agriculture…".

195 Guzmán y González de Molina, *Energy in Agroecosystems*…

Diez y Urrego[196] calculamos el EROI Agroecológico Final (AFEROI) que se diferencia del FEROI porque contempla la biomasa no cosechada por la sociedad, es decir, la que queda en el agroecosistema. Se asumen por lo tanto que la producción final es el resultado de un proceso común entre la intervención humana y la naturaleza. La diferencia entre el AFEROI y el FEROI se basa en la consideración de que la capacidad del agroecosistema para proporcionar flujos de energía disponible para uso humano no depende únicamente de la intervención humana y la inversión en insumos energéticos, sino también de la biomasa no cosechada por las unidades productivas y que permanece en el agroecosistema. De esta manera, la relación AFEROI/FEROI proporciona una medida de la colonización humana del producto fotosintético del agroecosistema. Cuando es igual a 0, dicha relación indica que no hay intervención humana alguna, mientras que 1 implica una colonización humana total del agroecosistema. El EROI biodiversidad proporciona una medida de la capacidad del agroecosistema para mantener la biodiversidad asociada a la unidad productiva mediante la disponibilidad de flujos de biomasa no asignados por los seres humanos por unidad del total de portadores de energía. Estos fluyen a través del agroecosistema convirtiéndose en insumos para todos los seres vivos heterótrofos no domésticos, es decir, la fauna de los ecosistemas circundantes a la explotación agropecuaria.[197]

Los indicadores biofísicos hasta aquí expuestos buscan, en conjunto, mostrar los cambios y las permanencias en la complejidad material de los agroecosistemas y sus interacciones con su entorno ecológico y social a través del tiempo (tabla 10). Lo anterior como una vía para aproximarse a la

196 Díez, *et al.*, «More than Energy Transformations…». Urrego, "The Social Metabolism of Tropical Agriculture…".

197 Diez *et al.*, 403.

construcción sociohistórica de la (in)sustentabilidad de un sistema agrario en particular, que en el presente caso corresponde al de la provincia de Guanacaste, prototipo de la especialización ganadera en Costa Rica.

Tabla 10
Ecuaciones de EROI empleadas en el análisis

Producción primaria neta (PPN)	$\boldsymbol{P}PN = PPN_{ij}^{C} + PPN_{i}^{F} + PPN_{i}^{P}$ $\sum_{j} PPN_{i}^{C} = PPN_{ij}^{C}$ $\boldsymbol{PPN = PPN_{ij}^{G} + PPN_{i}^{R} + PPN_{i}^{Ra}}$
EROIs económicos	
EROI final	$EROI = \frac{\text{Producción Final}}{\text{Biomasa reusada} + \text{Insumos Externos}}$
EROI final interno	$IFEROI = \frac{ProducciónFinal}{BiomasaReusada}$
EROI final externo	$EFEROI = \frac{ProducciónFinal}{InsumosExternos}$
EROIs agroecológicos	
PPN EROI	$PPNEROI = \frac{PPN}{InsumosExternos + BiomasaReusada + NoCosechada}$
EROI final agroecológico	$AFEROI = \frac{ProducciónFinal}{NoCosechada + BiomasaReusada + InsumosExternos}$
EROI de biodiversidad	$= \frac{\frac{Biod.EROI}{NoCosechada}}{NoCosechada + BiomasaReusada + InsumosExternos}$

Fuente: elaboración propia a partir de Guzmán *et al.* (2014, 2017), Tello *et al.* (2016) y Guzmán y González de Molina (2015, 2008).

2.1. Entre la impronta ganadera y la modernización incompleta: producción, flujos y retornos de energía en Guanacaste

A partir de la propuesta metodológica recién expuesta y los fundamentos teóricos del metabolismo social sobre los que se reflexionó en la primera parte de este libro, en seguida se muestran los hallazgos relacionados con el presente intento de reconstrucción del perfil sociometabólico de Guanacaste, sus cambios y permanencias entre 1890 y 2014. Para ello, se analiza, en primer lugar, la productividad primaria neta de biomasa (PPN), es decir, la producción energética del agroecosistema en estudio. En segundo lugar, se da cuenta de la relación flujos-fondo, según se conceptualizó líneas atrás, y se cierra con las tasas de retorno energético por medio del ya mencionado enfoque multi-EROI. De esta manera, la *huella oculta* complementa el análisis realizado en los capítulos precedentes, con lo que se espera haber accedido a una visión de conjunto, metodológicamente triangulada, acerca de la impronta de la ganadería en los ecosistemas y los agroecosistemas guanacastecos.

2.1.1. La PPN de los cultivos

Según se ha mencionado, la PPN corresponde a toda la fitomasa biológicamente producida por las distintas cubiertas del suelo dentro de un agroecosistema, incluyendo la biomasa cosechada y no cosechada. Si bien la dinámica de este flujo se expone con detalle más adelante, dada la importancia de los cambios en la producción energética de los cultivos en el perfil socioecológico del agroecosistema bajo estudio, en seguida se analiza la PPN de los cultivos agrícolas. Estos son una parte esencial de la producción final, ya sea para el consumo directo de la comunidad agraria, la comercialización en los mercados

(locales, regionales, nacionales o globales) o una de las muchas combinaciones posibles de las anteriores posibilidades. Los cambios en la producción energética de los distintos cultivos agrícolas son un indicador de las transformaciones en las relaciones socioambientales que, durante momentos históricos determinados, experimenta una sociedad en su conjunto.

Como se observa en la tabla 11, en términos absolutos, las aportaciones de energía de los distintos cultivos agrícolas variaron sustancialmente a lo largo del tiempo. Sin embargo, no parecen quedar dudas de que el aporte energético de la caña de azúcar es el mayor responsable del incremento espectacular de la PPN de los cultivos en todo el período analizado, al pasar de 113,9 terajulios (TJ) en 1890 a unos espectaculares 41 137,8 TJ en el 2014.

El segundo cultivo con mayor incremento de la PPN fue el arroz, el cual, aunque muy distante de la caña, pasó de aportar 0,4 TJ en 1890 a 1 500,4 TJ en el 2014 (tabla 11). Le siguió en importancia el maíz, producto del policultivo tradicional básico en la dieta guanacasteca. Su PPN creció de manera espectacular entre 1890 y 1950, para luego decrecer considerablemente en el 2014, lo que muestra una tendencia vacilante caracterizada por oscilaciones un tanto marcadas a lo largo del período estudiado. En 1973, el maíz aportaba el 2,6 % de la PPN y en el 2014 prácticamente desapareció, al representar solo el 0,2 % de la biomasa producida. Entre los productos de introducción reciente, y por lo tanto ausentes hasta el censo del 2014, destaca el melón que, incentivado en el contexto de la diversificación productiva propia de las políticas neoliberales de la actividad agropecuaria, aportó 241,7 TJ en el 2014.

Otros productos tradicionales y orientados claramente hacia el autoconsumo o la comercialización excedentaria

–como el plátano, la yuca y los frijoles– presentaron tendencias al estancamiento e incluso al decrecimiento, lo que no parece dejar dudas del abandono creciente de la agricultura de base orgánica asentada en el policultivo y la incursión de la agricultura comercial, representada por la caña de azúcar y, en menor medida, el arroz. Lo anterior trajo consigo profundas consecuencias socioecológicas que, aunadas al crecimiento constante de la cabaña ganadera en la provincia, le van a otorgar un carácter estructural a su insustentabilidad. Los cultivos de exportación por excelencia del país, el café y el banano, incursionaron tímidamente en el sistema agrario guanacasteco, porque la región no presenta condiciones agroecológicas óptimas para su desarrollo, de manera que su aportación energética siempre fue mínima.

La contribución de los distintos cultivos en la producción energética del sistema agrario guanacasteco varía de forma significativa cuando se analiza en términos relativos, es decir, a partir la participación porcentual de cada cultivo en la PPN del agroecosistema. La caña de azúcar continúa siendo el cultivo predominante en aportaciones energéticas al agroecosistema (gráfico 18). Es conveniente recordar que su formidable peso se debe a sus altos rendimientos por hectárea (produce muchos más kg que el resto de los cultivos) y su alta densidad energética (cada kg de azúcar cuenta con mucha más energía). En relación con su evolución, se destaca el hecho de que, entre 1890 y 1950, su peso porcentual en la PPN se redujo, pasando de un 70 % a un 46 %, de manera respectiva. Esto tiene que ver más con el incremento de la importancia relativa de otros cultivos, en especial los de sustento, que por una caída de la producción cañera (respecto al área y el rendimiento), pues, como se vio, el aporte energético de la caña no dejó de ser superior en términos absolutos. De hecho, el año 1950 es donde se muestra la mayor agrobiodiversidad de todo el período, ya que

prácticamente todos los cultivos existentes crecieron en alguna medida, restándole peso al predominio cañero. El aumento poblacional y las mayores demandas de cultivos por parte de las ciudades principales del Valle Central del país explican este aumento de diferentes tipos de cultivos en la región. Entre los más característicos de dicha tendencia, y que a la vez explican este retroceso relativo de la caña en la PPN, se tiene el maíz, que representaba el 8,7 % de la PPN en 1890 y pasó a un 21,5 % en 1950.

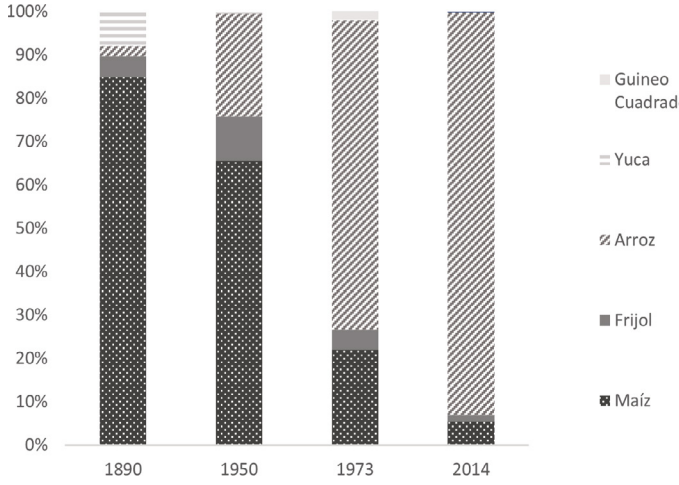
Tabla 11
PPN de los cultivos agrícolas en el sistema agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (TJ totales y %)

	1890 (TJ)	1950 (TJ)	1973 (TJ)	2014 (TJ)	1890 (%)	1950 (%)	1973 (%)	2014 (%)
Maíz	14,2	220,5	163,2	88,4	8,7	21,5	2,6	0,2
Frijol	0,8	34,4	35,3	22,9	0,4	3,3	0,5	0,0
Arroz	0,4	79,7	530,6	500,4	0,2	7,7	8,7	3,4
Sorgo	-	-	48,5	-	0,0	0,0	0,8	0,0
Melón	-	-	-	241,7	0,0	0,0	0,0	0,5
Sandía	-	-	-	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Chile	-	-	-	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Yuca	1,3	1,7	1,6	1,3	0,8	0,1	0,0	0,0
Tiquisque	-	-	-	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Plátano	28,1	153,2	2,9	5,3	17,2	14,9	0,0	0,0
Guineo cuadrado	-	-	13,5	-	0,0	0,0	0,2	0,0
Banano	3,8	55,7	4,9	2,7	2,3	5,4	0,0	0,0
Caña de azúcar	113,9	473,9	5 250,7	41 137,8	70,1	46,2	86	95,3
Café	-	4,6	48,4	92,4	0,0	0,4	0,7	0,2
Totales	162,5	1 023,6	6 099,4	43 126,6	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia.

Aunque su participación porcentual en la PPN creció mucho menos que en el caso del maíz, resulta claro que, de manera combinada, estos otros cultivos terminan por explicar dicha predisposición a la complejidad y la mejora de la agrobiodiversidad del sistema agrario estudiado, pues la mayor parte de ellos tendió a aumentar en sus aportes energéticos. Por ejemplo, el frijol pasó de aportar el 0,4 % de la PPN en 1890 a un 3,3 % en 1950. Algo similar se experimentó con el arroz, el cual cambió de un 0,2 % a un 7,7 %; el banano, que transitó del 2,3 % al 5,4 %; y el café, que, a pesar de ser inexistente en 1890, aportó un 0,4 % de la PPN en 1950. En el caso del plátano, si bien su aporte energético se redujo, cabe destacar que no lo hizo de forma sustancial, (17,2 % al 14,9 %), por lo que continuó ostentando un peso significativo en la PPN de los cultivos.

Gráfico 18
PPN de los cultivos en el sistema agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %) (cultivos principales)



Fuente: la misma de la tabla 11. Elaboración propia.

En suma, según se mencionó en capítulos precedentes, los cultivos anuales o transitorios en los que se basaba la agricultura de subsistencia no solo ocuparon siempre un área considerablemente mayor a la dedicada a los cultivos permanentes o semipermanentes (agricultura comercial), sino que la distancia entre ambos tipos de uso del suelo se fue incrementando a lo largo del tiempo, una tendencia muy marcada entre 1890 y 1950.

La anterior tendencia no perece dejar dudas de que el desplazamiento sufrido por la agricultura de granos básicos en el Valle Central (tras la expansión y la consolidación del café como producto "nacional" y base del modelo de desarrollo "hacia afuera") tiene un correlato energético y con consecuencias profundas en el perfil socioecológico de Guanacaste. Dicho desplazamiento estimuló el desarrollo de la agricultura de granos básicos en la provincia, especialmente en la subregión peninsular, con una arraigada producción agrícola para el autoconsumo. Este auge de la producción de granos básicos y otros productos de subsistencia con miras a su comercialización contribuyó en el desarrollo y la consolidación de complejas redes de comercio de cabotaje, centrales en la dinámica comercial Centro-Pacífico, cuyo período de auge ocurrió entre 1900 y 1950.[198]

La especialización productiva regional en granos básicos (en particular del arroz) con miras a satisfacer la demanda del mercado doméstico (en proceso de consolidación) parece haber dejado una *huella* energética significativa, visible en los cambios cualitativos y cuantitativos en la PPN de biomasa. Este incremento sustancial en la agrobiodiversidad, que no necesariamente implicó una mayor sustentabilidad del agroecosistema, se desvaneció de manera dramática en

198 Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias. "Los sistemas de cabotaje de Guanacaste, en un análisis comparado de articulaciones nodales interregionales en Costa Rica, 1980-2000"…

dos décadas. En 1973, la tendencia al crecimiento de los granos básicos se revirtió, en algunos casos incluso al límite de desaparecer en el sistema agrario de la provincia. De hecho, para 1973, el maíz y el arroz eran los únicos cultivos tradicionales que aportaban más de un 1 % de la PPN al agroecosistema. El resto de la energía la producía la caña de azúcar, que representaba un espectacular 86 % de la PPN. Esta tendencia se reforzó en el 2014, cuando la caña significó el 95,3 % de la producción energética de los cultivos, seguida de lejos por el arroz, que aportó el 3,4 % de la PPN. La industrialización de la agricultura guanacasteca, ya en marcha desde mediados del siglo XX, aunque de alguna manera ralentizada por al auge de los granos básicos, se consolidó en el último tercio del siglo XX y las primeras décadas del XXI; además, esta fue guiado por un proceso combinado de expansión territorial e intensificación productiva de la caña de azúcar. La demanda local del dulce y la incursión de los biocombustibles en la economía nacional, aun siendo tímida y discontinua, contribuyeron a explicar este predominio cañero en el sistema agrario de la provincia.

Esta industrialización de la agricultura en Guanacaste –guiada por los cambios productivos en la caña de azúcar, y en menor medida del arroz– es responsable de buena parte del incremento de energía exosomática, que proviene en su mayoría de fuentes fósiles asociadas a dicho proceso, lo cual sucedió con la mecanización y la introducción del combo químico en los mencionados productos. Respecto al arroz, su enorme crecimiento se relaciona con el aumento de la demanda interna, especialmente en el Valle Central, lo que evidencia cambios en la dieta nacional, tema que se deberá estudiar a fondo mediante futuras investigaciones. El incremento en la demanda impulsó el proceso de modernización tecnológica del sector arrocero.

En el caso específico de la caña de azúcar es importante recordar el "*boom* azucarero" internacional del

periodo 1914-1924, el cual fomentó de manera gradual, aunque visible, la desaparición de los trapiches artesanales y el surgimiento de los ingenios agroindustriales con mayor capacidad de procesamiento.[199] Lo anterior implicó un incremento de la energía exosomática en el agroecosistema y su consecuente pérdida de eficiencia energética, precisamente a partir de la temprana mecanización y la incorporación de agroquímicos en su fase productiva, aun tratándose de un proceso paulatino, pero continuo a lo largo de todo el período bajo estudio. De acuerdo con León y Arroyo, a mediados del siglo XX, solo un 5,9 % de las fincas cañeras utilizaban fuerza mecánica (tractores), mientras que, en un 32 % de las fincas, la energía requerida para las labores provenía del trabajo humano.[200] Asimismo, esta incipiente mecanización del cultivo supuso un crecimiento exponencial de los insumos externos debido al elevado costo energético que conlleva la producción de maquinaria agrícola, la fuerza aplicada por esta y, especialmente, la energía inherente de los combustibles.

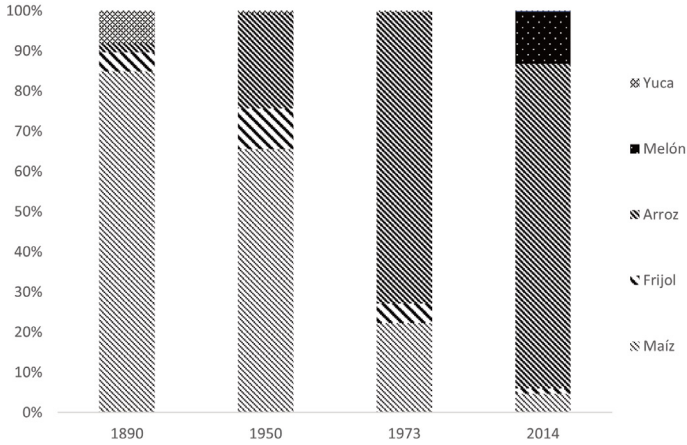
Si se toma en cuenta que este proceso se aceleró radicalmente entre 1973 y 2014, no hay duda de que el espectacular crecimiento de la PPN dentro del sistema agrario guanacasteco está directamente asociado con la expansión y la industrialización del manejo de la caña. Lo anterior

199 Mario Samper, "Tierra, trabajo y tecnología en el desarrollo del capitalismo agrario en Costa Rica". *Historia Agraria 29* (2003): 81-104.

200 Para un análisis a profundidad del proceso de mecanización y la "tractorización", cfr: Ronny Viales Hurtado y Andrea Montero Mora, "Los inicios frustrados de la mecanización de la agricultura costarricense entre 1900 y 1950. La difusión del arado y del tractor. Actores, tecnología agrícola, discursos y representaciones desde una perspectiva transnacional", en *Trayectoria y dinámica del sector agrario-rural costarricense en el contexto global, 1850-2018,* editado por Ronny Viales Hurtado y Rafael E. Granados Carvajal. (Puntarenas, Costa Rica, Editorial Sede del Pacífico/Cihac, Universidad de Costa Rica/Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Costa Rica, 2020), 157-188.

no solo implicó una reducción de la agrobiodiversidad asociada al agroecosistema, sino también una profunda desarticulación y fragmentación territorial de la producción, relacionada con la introducción masiva de insumos energéticos externos. La caña de azúcar llegó a modificar el perfil energético del sistema agrario guanacasteco a profundidad. Si, como ejercicio analítico, se excluye dicho cultivo del recuento estadístico, queda retratado su peso con claridad (gráfico 19). Aunque se mantiene la tendencia a la simplificación del agroecosistema, esta es muchos menos marcada sin la presencia de la caña y, a pesar de que el arroz pasa a liderar el proceso de modernización agropecuaria, el maíz, por ejemplo, no desparece en términos relativos, como prácticamente lo hace con la presencia de la caña.

Gráfico 19
PPN de los cultivos agrícolas en el sistema agrario de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %) (cultivos principales excluyendo la caña de azúcar)



Fuente: la misma de la tabla 11. Elaboración propia.

Las transformaciones en la producción energética de los cultivos guanacastecos son una expresión energético-ecológica de los profundos cambios económicos, sociales y hasta culturales que experimentó la provincia durante el período de estudio. Hacia la década de 1980, cuando las pequeñas explotaciones agrícolas de granos básicos desaparecían en el contexto de la expansión de la caña de azúcar y el arroz, no fueron pocos los campesinos que se vieron forzados a trabajar en las grandes haciendas ganaderas y las explotaciones agropecuarias. Otros quedaron marginados de las actividades económicas dominantes, por lo que debieron buscar alguna actividad, habitualmente en el marco de la informalidad, que les permitiera llevar el sustento a sus hogares. Desde luego que este proceso de proletarización o semiproletarización –marcado por una ingente exclusión social y económica que acompañó la simplificación del paisaje guanacasteco– no solo derivó en conflictos socioambientales y tensiones sociales de diversa índole, como los ya expuestos en capítulos anteriores, sino que también condujo a la organización y la movilización política de aquellos marginados o sujetos a nuevas formas de explotación como producto del proceso de modernización agropecuaria de la provincia.

El cambio socioeconómico y ambiental incidió en el hecho de que, en Guanacaste, la confrontación entre campesinos y el Estado, con respecto al ajuste estructural propio de las políticas neoliberales que avanzaban en el país, se agudizara hacia finales de la década de 1980.[201] Como bien lo analiza Edelman, desde finales del decenio de 1970, Guanacaste era una región en donde el establecimiento de una nueva organización de campesinos parecía inminente. La provincia tenía el mayor nivel de pobreza extrema en todo

201 Marc Edelman, *Campesinos contra la globalización: movimientos sociales rurales en Costa Rica* (San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, primera edición digital, 2019), 209.

el país, aunado a otras problemáticas agudas, en especial la carencia de tierras. Esto provocaba que los precaristas frecuentemente invadieran las haciendas ganaderas y los latifundios baldíos.[202] La movilización del campesinado guanacasteco tuvo lugar a partir de una combinación de esperanzas y expectativas autóctonas, tales como las reivindicaciones tradicionales por el derecho a la tierra y a cultivar el maíz, con una variedad de ideas importadas e individuos externos –la izquierda política organizada– atizados por "la catástrofe ecológica y la embestida violenta del libre mercado".[203]

Lo expuesto por Edelman coincide notablemente con los hallazgos de la presente investigación sobre los profundos cambios en la ecología y el paisaje guanacastecos que tuvieron lugar a partir del proceso de modernización agropecuaria en la provincia. El maíz, representante de la agricultura orgánica y arraigado a profundidad en el imaginario social de los pequeños productores, fue ingentemente desplazado por las grandes haciendas ganaderas que, desde finales del siglo XIX, dominaban el paisaje regional, pero también por las extensas explotaciones agrícolas de caña de azúcar y arroz.

En este sentido vale recordar que, como bien lo ha señalado Solano, "el arroz y el ganado vacuno son alimentos que constituyen formas de producción ajenas a la tradición agroalimentaria mesoamericana y a los nichos ecológicos en donde se reproduce la memoria biocultural de los pueblos mesoamericanos asociados al maíz". Esto implica que no solo se está ante la transición hacia formas crecientemente insustentables de producción agropecuaria, sino también frente a un profundo cambio cultural en el que tuvo lugar un desplazamiento del maíz como alimento primario a nivel local, regional y nacional y,

202 Edelman, 209.

203 Edelman, 209-210.

además, se sentaron las bases para un consumo creciente y, por último, hegemónico del arroz en detrimento del maíz.[204]

De esta manera, el cambio agrario contribuyó a que la insustentabilidad estructural que ostentaba el sistema agrario de la provincia debido a la excesiva carga ganadera, como se aborda más adelante con mayor detalle, no pudiera ser contrapesada por un agroecosistema biodiverso y eficiente. Por el contrario, la modernización de la agricultura guanacasteca favoreció el mantenimiento en el tiempo de dicha condición y, a la vez, profundizó las asimetrías sociales ya existentes para generar, simultáneamente, nuevas formas de exclusión y desigualdad en la provincia. Como se observa, el proceso de modernización agropecuaria, visible en los cambios cuantitativos y cualitativos en la producción energética del sistema agrario guanacasteco, guarda una estrecha relación con las importantes transformaciones ocurridas en la economía, la sociedad y la organización política de la provincia. Esto no parece dejar dudas sobre la fuerte imbricación entre las formas en que las sociedades construyen sus relaciones con la naturaleza y las restantes dimensiones de un proceso histórico específico.

A partir de esta última premisa, se analiza con detalle el peso específico del proceso de modernización de la agricultura en Guanacaste y su relación con el comportamiento de la cabaña ganadera. Se aborda la dinámica de los flujos de energía, sus cambios de composición y la eficiencia energética de este sistema agrario a través del tiempo.

2.1.2. Flujos de energía

La ganadería extensiva y la agricultura intensiva han provocado una variedad de problemas ecológicos de contaminación y sustentabilidad, entre ellos destacan la degradación de la calidad del suelo, la eutrofización del agua,

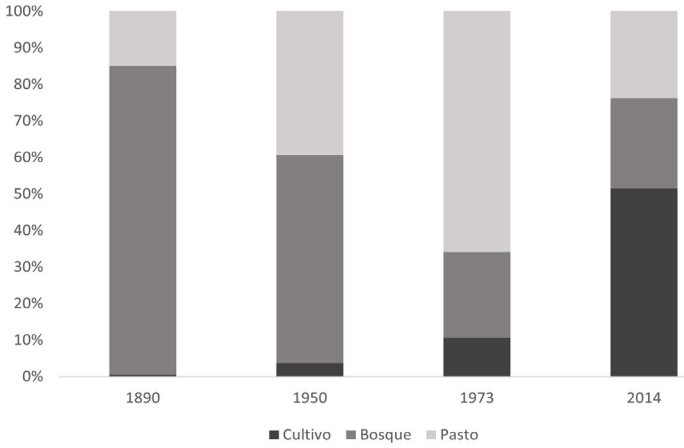
204 Vania Solano Laclé, *Historia social del uso cultural del maíz en La Gran Nicoya, Costa Rica: rupturas y resiliencias, 1930 – 1984* (Examen de candidatura del Doctorado en Historia, Posgrado Centroamericano en Historia, 2020), 4-5.

las emisiones de gases de efecto invernadero, una mayor dependencia de recursos no renovables y combustibles fósiles, la pérdida de diversidad genética y resiliencia, así como una merma en la provisión de servicios ecosistémicos.[205]

De 1890 a 2014, el agroecosistema guanacasteco se volvió más productivo en términos energéticos (tabla 12), pero con un cambio importante en la composición de los flujos de energía.

En 1890, la principal fuente de producción de biomasa provino del bosque (84 %) y esta se mantuvo hasta 1950 (52 %). No obstante, el proceso de "potrerización" y "agriculturización" que atravesó la provincia en la segunda mitad del siglo XX provocó que las tierras agrícolas se convirtieran en las principales fuentes de producción de biomasa (gráfico 20).

Gráfico 20
PPN del agroecosistema guanacasteco por usos del suelo, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %)



Fuente: la misma de la tabla 12. Elaboración propia.

205 Diez *et al.*, "More than energy transformations…", 400.

Tabla 12
Flujos de energía en el agroecosistema de Guanacaste, Costa Rica, durante los procesos de consolidación, auge y desaceleración de la actividad ganadera (1890,1950,1973 y 2014)

		1890		1950		1973		2014	
PPN		59 147		68 859		97 554		129 686	
Biomasa no cosechada		50 822	86 %	51 069	74 %	49 757	51 %	60 140	46 %
Producción total		8 507,14		17 959,62		48 645,97		69 985,77	
Producción final	PF total	1 301,81		1 907,12		7 380,79		40 540,08	
	PF vegetal	1 118,85	86 %	1 737,74	91 %	6 531,36	88 %	40 100,71	99 %
	PF animal	182,96	14 %	169,38	9 %	849,43	12 %	439,38	1 %
Biomasa reusada	BR total	7 205,33		16 052,50		41 265,18		29 445,69	
	Alimento Animal	6 421,21	89 %	10 656,40	66 %	28 829,22	70 %	13 131,93	45 %
	Semillas	16,25	0 %	101,90	1 %	605,10	1 %	4 275,88	15 %
	Abono verde	767,87	11 %	5 294,20	33 %	11 830,86	29 %	12 037,88	41 %
Insumos externos	IE total	143,84		216,37		269,10		433,04	
	Trabajo humano	0,01	0 %	0,05	0 %	0,05	0 %	0,18	0 %
	Maquinaria	0,01	0 %	0,00	0 %	0,31	0 %	2,04	0 %
	Fertilización	143,83	100 %	216,31	100 %	163,45	61 %	97,72	23 %
	Tratamientos	0,00	0 %	0,00	0 %	105,29	39 %	333,10	77 %
	Riego	0,00	0 %	0,00	0 %	0,00	0 %	0,00	0 %
Inputs Totales		7 349,17		16 268,87		41 534,27		29 878,73	

Fuente: elaboración propia.

Durante el periodo 1890-2014, el aumento de la producción de los cultivos en la provincia consistió en una combinación entre la expansión del área (frontera agrícola abierta) y la intensificación agrícola (como consecuencia del paquete tecnológico promovido por la "revolución verde"). Los cultivos fueron marginales en la producción de biomasa hasta el final del período, cuando, tras el retroceso de la ganadería y la pérdida sistemática de la tierra forestal, terminaron por ser dominantes (51 % en el 2014), especialmente los de base agroindustrial como el arroz y la caña de azúcar. En el ínterin, entre el predominio forestal y el agrícola-industrial en la producción de biomasa, tuvo lugar el auge ganadero que, a su vez, se constituyó en uno de los mayores responsables de la insustentabilidad estructural del sistema agrario guanacasteco. Esto se evidencia en el espectacular incremento de la tierra dedicada a pastos para la ganadería, que pasó de representar un 15 % en 1890 a un 65 % en 1973 y que observó una reducción considerable hacia el final del período (24 % en el 2014), asociada con la crisis ganadera a partir de la década de 1980.

En 1890, como se observa en el gráfico 21, la PF representaba una exigua proporción de la PT apropiada (2,19 %). Esta fue creciendo lentamente y no fue hasta 1973 que aumentó con consideración, cuando la PF significó un 7,5 % de la PT. Dicho proceso fue seguido de un enorme incremento de la PF, entre 1973 y 2014, de cerca de cinco veces y media hasta llegar a implicar un 31,15 % de la PT en ese último año. Lo anterior estuvo acompañado de un crecimiento constante en la biomasa reinvertida en el agroecosistema (BR), especialmente en forma de alimentación animal, que siempre fue muy superior a la propia PF. Sin embargo, se observó un retroceso importante en el período 1973-2014, justo cuando la ganadería perdió dinamismo y la agricultura industrial creció de manera significativa.

Tanto el carácter reducido de la PF y su tendencia general al crecimiento lento como el carácter "excesivo" mostrado por la BR desde los inicios del período de estudio se explican, en buena medida, por la preeminencia de la ganadería en la provincia. El hecho de que la PF fuera tan baja en relación con la PT evidencia un agroecosistema territorialmente reducido en relación con las amplias tierras ganaderas, así como una agricultura tradicional de base orgánica, cuya elevada eficiencia energética se veía opacada y contrapesada por la actividad ganadera con la que competía, la cual claramente dominaba la economía y el territorio de la provincia hacia el final del siglo XIX.

La ganadería era, sin duda, la responsable de la lenta expansión de los cultivos y su producción parece haber estado destinada en su mayoría hacia el autoconsumo y una leve comercialización excedentaria. No fue sino hasta que la ganadería dejó de ser dominante que la agricultura despuntó en la provincia. Se trataba de una agricultura distinta, dependiente de manera creciente de insumos energéticos externos al agroecosistema y, por lo general, de origen fósil. Tras el auge ganadero, el trabajo mecanizado y el combo químico desfilaron cada vez con mayor frecuencia en las tierras guanacastecas al tenor de la expansión de una agricultura crecientemente industrializada y cada vez menos eficiente en términos energéticos. Por su parte, la ganadería perdía terreno sin dejar de ser la actividad económica predominante en la provincia.

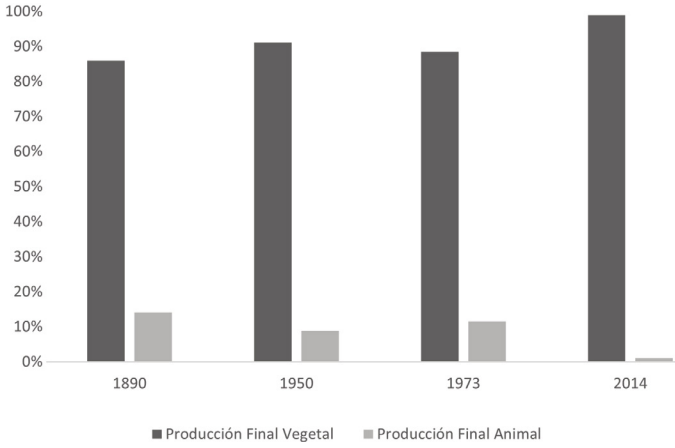
El peso de la actividad ganadera se vislumbra fácilmente cuando se analiza la biomasa reinvertida en el agroecosistema. Como se observa en la tabla 12, la mayor parte de la BR corresponde a la alimentación animal en forma de pasto, aunque con una tendencia decreciente; de ahí su carácter excesivo en relación con la PF, en donde la producción energética del ganado, a pesar de su espectacular crecimiento en número de cabezas a lo largo del período,

representaba una parte relativamente muy baja de la PF durante el período analizado. Los datos muestran con claridad la relación entre una cantidad creciente de ganado que consumía cada vez más pasto del agroecosistema, pero cuya producción en términos energéticos era exigua. La eficiencia energética del agroecosistema, en suma, dependía de una agricultura que, aun siendo tradicional en buena parte del período analizado, era incapaz de contrarrestar las *huellas* del elevado consumo y la escasa producción energética de la ganadería.

Es importante recordar que los animales, al no ser productores primarios como las plantas, ostentan una baja eficiencia energética como bioconvertidores. Lo anterior impone una carga considerable a cualquier sistema no solo en términos energéticos, sino también asociada a la competencia con los usos del suelo para alimentos humanos. Además, el estiércol animal, que en un agroecosistema tradicional era reutilizado como fertilizante, en un contexto de ganadería extensiva combinada con modernización de la agricultura –que ya no requiere fertilizantes orgánicos–, se convierte en un desecho que impacta profundamente los ecosistemas, en especial los fluviales y los marinos. Este elevado consumo de energía y de baja producción energética del ganado se puede observar a partir de ejemplos concretos en los que se relaciona la PF con la BR y se examinan sus componentes. En 1890, la PF vegetal, que comprende la producción energética de cultivos y bosques, era de 1 118,8 TJ, lo que representaba un 86 % de la PF total. La PF animal de ese año, que incluye toda la producción energética de la cabaña ganadera (carne, leche, cueros y sebo), apenas alcanzaba los 182,9 TJ, un 14 % de la PF total. Dichas proporciones no variaron durante el período de estudio hasta el último tramo temporal analizado. Para el 2014, tras la ralentización de la actividad ganadera y el crecimiento y la expansión de la

agricultura comercial, el porcentaje de participación de la ganadería en la PF decreció todavía más, pues llegó apenas a significar un 1 % de la biomasa producida (gráfico 21).

Gráfico 21
Producción final (PF) del agroecosistema de Guanacaste, Costa Rica, por origen, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en %)



Fuente: la misma de la tabla 12. Elaboración propia.

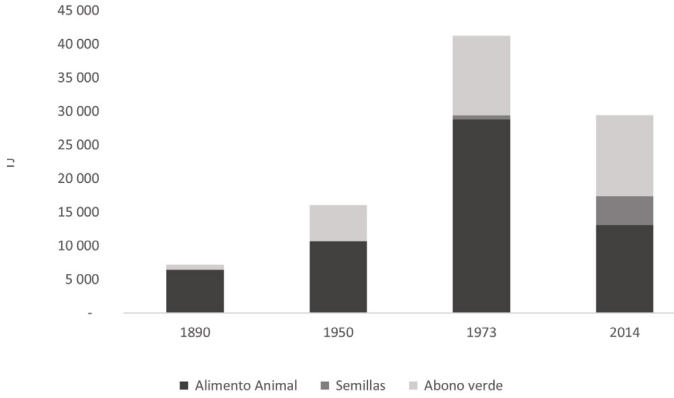
La exigua participación de la ganadería en la producción energética contrasta drásticamente con los elevados requerimientos energéticos de las bestias, que se reflejan con claridad en la BR. Hacia finales del siglo XIX, el ganado dominaba el paisaje, pero también la energía del sistema agrario guanacasteco. En 1890, el ganado demandaba de 6 421,2 TJ de energía en la forma de pastos para su alimentación, lo que representaba un 89 % de la BR, que se devolvía al agroecosistema en forma de excremento. Este era en su mayoría subutilizado y, por lo tanto, transformado en desecho, pues rebasaba los escasos

requerimientos energéticos de las pequeñas explotaciones agrícolas guanacastecas, que, además, como se vio, solían estar territorialmente disociadas de las grandes haciendas ganaderas. La proporción de pastos para la alimentación animal, como parte de la BR, se redujo con lentitud a través del tiempo, aunque, tras el auge ganadero, continuaba significando un porcentaje elevado del reciclaje de biomasa (45 % en el 2014).

Las semillas y el abono verde reinvertidos en el agroecosistema representaban una parte insignificante de la BR en 1890, pero sus tendencias cambiaron de manera diferenciada durante el periodo de estudio. En 1890, las semillas obtenidas del propio agroecosistema para la reproducción de la agricultura tradicional implicaban menos de un 1 % de la BR total, mientras que significaban un 1 % en 1950 y 1973, de manera que eran claramente opacadas por los pastos para la ganadería. En 2014, en el contexto de la modernización de la agricultura en la provincia, estas semillas llegaron a constituir un 15 % de la BR total, lo que no deja dudas del proceso de expansión e intensificación de la agrícola y del abandono de la ganadería.

En lo que respecta al abono verde, es decir, el compuesto por residuos agrícolas que se reutilizaba como fertilizante, cabe destacar que su participación en la BR no fue tan reducida como la de las semillas, aun en 1890 cuando ascendía a 767,8 TJ (11 % de la BR total). Su comportamiento no resultó muy distinto, porque mostró un crecimiento importante hacia mediados del siglo XX; un ligero retroceso en 1973, coincidente con el auge ganadero; y de nuevo un repunte importante en el período de desaceleración de la actividad ganadera y de expansión y modernización agrícola hasta alcanzar los 12 037,8 TJ en el 2014, un 41 % de la BR total (gráfico 22).

Gráfico 22
Biomasa reutilizada (BR) del agroecosistema de Guanacaste, Costa Rica, por origen, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)



Fuente: la misma de la tabla 12. Elaboración propia.

En suma, la biomasa reutilizada disminuyó en el contexto de la caída de la cabaña ganadera, pues la mayor parte se destinó a la alimentación animal, con una tendencia general decreciente. No obstante, se evidencia un incremento en el uso de abonos verdes, especialmente en el periodo 1973-2014, cuando la provincia atravesó por un acelerado proceso de diversificación agrícola y retroceso de la ganadería. Este aumento de abonos verdes parece indicar que no toda la agricultura se industrializó, aun en el momento de mayor crecimiento y generalización del combo químico, predominó el uso de abono orgánico. Si bien habría que realizar una investigación al respecto, se puede señalar, de forma hipotética, que los abonos orgánicos fueron utilizados por campesinos pequeños y medianos que estaban en la transición de una agricultura tradicional basada en la milpa a una comercial asentada en el arroz y la caña. No es posible descartar tampoco el

contexto de la crisis de 1980, que provocó efectos profundos en la economía de Costa Rica, los cuales también implicaron una reducción en la importación de fertilizantes y químicos, ya que esto pudo llevar a emplear los abonos orgánicos como opción dentro de los sistemas agrarios. En el caso de café, la tendencia anterior fue muy notoria, por lo que no se puede excluir que el patrón se repitiera en otros productos agrícolas.

De esta manera, queda claro que la ganadería condicionó la transición socioecológica en el sistema agrario guanacasteco, el cual estuvo definido por su carácter tradicional durante la mayor parte del período analizado, dado que fue hasta tiempos recientes que se expandió y modernizó, de forma incompleta, a partir del retroceso de la actividad ganadera. Ante el predominio de la agricultura tradicional en la provincia, la ganadería ha sido la principal responsable de la baja eficiencia energética que, como se verá con más detalle, caracterizó al sistema agrario guanacasteco en el largo plazo y a la que se le puede atribuir una naturaleza estructural.

El reemplazo de los BR por los IE no fue tan pronunciado como en otros sistemas agrarios hasta finales del siglo XX, pues, según se mencionó, la agricultura no se industrializó por completo y la ganadería continuaba requiriendo de los pastos provenientes del agroecosistema. Si bien el uso de fertilizantes no consistió en un hecho aislado entre 1890 y 1950, ya que acaparó casi en su totalidad los insumos externos, el mayor incremento debió darse durante el periodo de la revolución verde. Sin embargo, en el caso de la ganadería, el factor más relevante fue la incorporación de variedades de pastos de alto rendimiento. El trabajo humano, característico de la agricultura tradicional, siempre fue exiguo, igualmente explicado por el peso de la ganadería y las actividades forestales, muy poco intensivas en mano de obra, al igual que la maquinaria, que apenas

creció en el contexto de diversificación de la agricultura (1973-2014). El escaso peso de estos insumos externos es un claro indicador tanto del predominio ganadero en la provincia –y el escaso requerimiento de mano de obra propia de dicha actividad– como de la condición incompleta de la industrialización de la agricultura mencionados líneas atrás.

Es evidente que los fertilizantes, como insumos externos, experimentaron cambios cualitativos notorios. Hacia 1890, a pesar de ser externos al agroecosistema, estos eran en su mayoría de origen orgánico, mientras que, después de 1950 y especialmente entre 1973 y 2014, tenían un origen inorgánico y requerían altas cantidades de combustibles fósiles para su producción. El incremento de los tratamientos químicos, por su parte, es un claro indicador de la modernización y la industrialización de la agricultura, al crecer de manera sostenida al punto de reemplazar a los fertilizantes como componente predominante de los IE. A pesar de que eran inexistentes hasta 1973, para el 2014, estos llegaron a representar un 77 % (333,10 TJ) de los IE. Vale señalar que dicho aumento vertiginoso de los plaguicidas tuvo lugar en el contexto de la diversificación de las exportaciones y el desarrollismo de la posguerra en Centroamérica, cuando se estimuló la siembra de nuevos productos agrícolas de exportación y la intensificación productiva de otros existentes como el arroz y la caña de azúcar. El mayor problema que presentaron estos cultivos fueron las plagas de insectos, por lo que los productores invirtieron grandes sumas en la compra de plaguicidas. Por ello, los cultivos que adoptaron su uso generalizado resultaron cada vez más intensivos en insumos energéticos externos, con consecuencias socioambientales profundas como los efectos en la salud humana, especialmente de los

trabajadores agrícolas, y la contaminación de las fuentes de agua, solo para mencionar dos destacables.

El incremento vertiginoso que observaron estos tratamientos en Guanacaste tendió a intensificarse en un contexto de creciente liberalización y desregulación de la actividad agropecuaria en general, característico del influjo de las políticas neoliberales en el agro centroamericano a partir de 1980.[206] En el presente caso, otros productos, otrora sin presencia en la provincia, como el melón y la sandía, acompañados de la expansión territorial de los que ya eran intensivos en pesticidas como el arroz y la caña de azúcar, profundizaron aún más los efectos ecológicos, humanos y sociales de la modernización agropecuaria en Guanacaste, inclusive siendo incompleta.

Mención especial merece la intensificación del uso de plaguicidas en la caña de azúcar. Para el caso costarricense en su conjunto, la cantidad de plaguicidas importados pasó de 8 400 ton (ingrediente activo) en el 2000 a 13 300 ton en el 2012. Este crecimiento del 58 % está relacionado con el área agrícola, que aumentó un 10 % durante ese periodo.[207] Del total de plaguicidas importados por el país, el 2,5 % se destinaron específicamente al cultivo de caña de azúcar en Guanacaste, con profundos efectos humanos y ambientales. Los componentes activos de estos pesticidas, por ejemplo, son considerados muy tóxicos o nocivos para organismos acuáticos, pues son capaces de provocar efectos negativos en el medio acuático a largo plazo. Los grupos taxonómicos de la biota más afectados por los

206 Ronny Viales Hurtado, "Desarrollo rural y pobreza en Centroamérica en la década de 1990. Las políticas y algunos límites del modelo "neoliberal"", *Anuario de Estudios Centroamericanos 25*, n.° 2 (2000): 139-157.

207 Virya Bravo *et al.*, "Uso de plaguicidas en cultivos de caña de azúcar en Guanacaste, impacto ambiental y salud humana", *Ambientico 252*, Artículo 2 (2015): 13-28.

pesticidas utilizados en la caña de azúcar en la provincia son las algas y los helechos acuáticos, para los que muestran toxicidades agudas, altas y extremas, pero además tienen un impacto considerable sobre otros grupos taxonómicos como peces, anfibios, aves, mamíferos, crustáceos, abejas y lombrices de tierra, lo cual podría representar un peligro para la diversidad y la salud de estos ecosistemas.[208] También se tienen registrados numerosos casos de intoxicaciones por herbicidas, generadores de numerosos efectos crónicos en la salud humana.

2.1.3. Las tasas de retorno energético (EROI) y la (in)eficiencia del agroecosistema guanacasteco

Un claro ejemplo de que se está frente a un sistema en transición lo muestra la BR, la cual nunca fue reemplazada por los IE. Por el contrario, los IE siempre fueron muy reducidos en relación con la BR, lo que explica por qué el FEROI se mantuvo bajo y relativamente estancado a lo largo de todo el período (tabla 13 y gráfico 23), solo incrementándose hasta el 2014, más por la ralentización de la actividad ganadera que por una mejora en la eficiencia energética del agroecosistema en su conjunto. Sin embargo, dado que la industrialización de la agricultura guanacasteca no fue total, sino que siguió dependiendo en su mayoría de la BR, aun siendo excesiva, la tasa de retorno energético general tendió a incrementase entre 1973 y 2014.

Esta combinación entre el tránsito hacia un agroecosistema orgánico-industrial y la reducción de la actividad ganadera en el último tramo histórico del presente análisis es lo que explica el mayor equilibrio –aunque claramente precario y desbalanceado– que muestra el sistema agrario guanacasteco en el 2014.

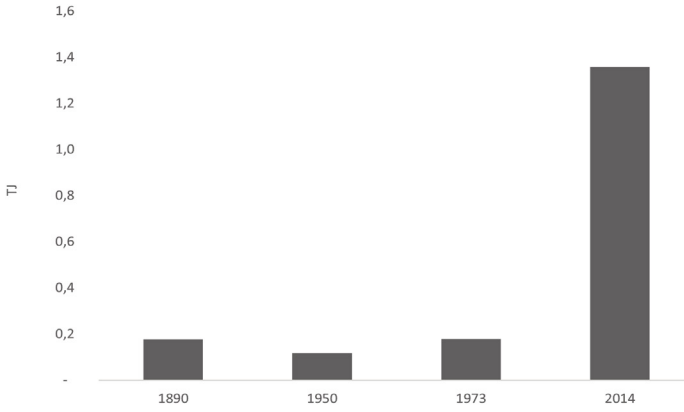
208 Virya Bravo *et al.*, 20-21.

Tabla 13
Tasas de retorno energético (EROI) en el agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014

		1890	1950	1973	2014
EROI final (FEROI)	PF/(BR+IE)	0,18	0,12	0,18	1,36
EROI final externo (EFEROI)	PF/IE	9,05	8,81	27,43	93,62
EROI final interno (IFEROI)	PF/BR	0,18	0,12	0,18	1,38
EROI PPN (PPN EROI)	PPN/(IE+BR+NC)	1,02	1,02	1,07	1,44
EROI biodiversidad (Biod. EROI)	NC/(NC+BR+IE)	0,87	0,76	0,55	0,67
EROI final agroecológico (AFEROI)	PF/NC+BR+IE	0,02	0,03	0,08	0,45
AFEROI/FEROI		0,13	0,24	0,45	0,33
% Extracción / PPN (TP/PPN)		14 %	26 %	49 %	54 %

Fuente: la misma de la tabla 12. Elaboración propia.

Gráfico 23
EROI final (FEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)



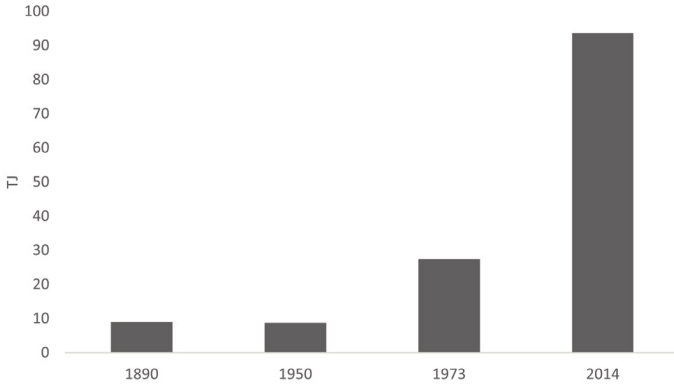
Fuente: la misma de la tabla 13. Elaboración propia.

En una primera fase, la expansión de los cultivos, cada vez más intensivos, unidos al auge de la ganadería, una actividad poco eficiente en términos energéticos por su altas demandas de biomasa para la alimentación animal, generaron caídas de las tasas de retorno energéticas. Sin embargo, en la última fase del estudio se observa un aumento del retorno energético que contrasta con la mayor parte de la literatura que ha tratado la problemática. ¿A qué se debe esta controversia? Se plantea que lo anterior se puede explicar por dos factores. En primer lugar, por el tránsito de un sistema agrario basado en la ganadería, menos eficiente, a otro basado en la agricultura, más eficiente. En segundo lugar, por una mayor predominancia de la caña de azúcar que, si bien es cierto demanda altas cantidades de IE, resulta uno de los cultivos con mayor productividad y densidad energética. Dicho de otra forma, las tendencias mencionadas no deben leerse como una simple mejora de la eficiencia agraria, sino como un cambio estructural que mejoró el retorno energético. No obstante, este se hizo con dos procesos altamente impactantes en términos medioambientales. Por un lado, la desarticulación de la ganadería extensiva y, por el otro, la industrialización agrícola. Aunque el retorno haya aumentado, los IE no han dejado de crecer, con los efectos socioecológicos asociados que conlleva este proceso.

Un flujo relativamente reducido en términos de energía en los cuatro momentos históricos analizados, pero cuya relevancia es innegable, es el trabajo humano. Como bien lo señalan Díez *et al.*, su preeminencia radica en ser la fuerza principal que gestiona el agroecosistema, proporcionando información y conocimiento para su funcionamiento con el fin de satisfacer las necesidades humanas. En el presente caso, el peso del trabajo en los IE fue muy reducido y no creció de manera significativa hasta el último año analizado, esto debido a la mayor presencia de la agricultura, más intensiva en mano de obra. Sin embargo, dicho crecimiento es un claro indicador de que la expansión de la agricultura no

estuvo asentada, en su totalidad, en la mecanización de los cultivos y la industrialización de la producción ganadera.

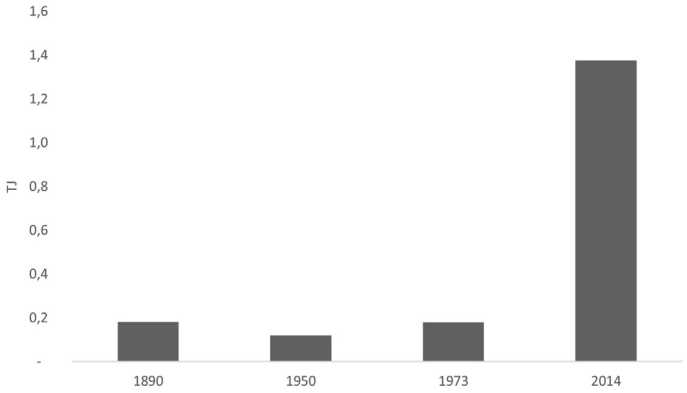
Gráfico 24
EROI final externo (EFEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890, 1950, 1973 y 2014 (en TJ)



Fuente: la misma de la tabla 13. Elaboración propia.

La tasa de retorno de los insumos internos (IFEROI) se mantuvo baja y creció, aunque de manera leve, solo para el 2014. Su tendencia estructural a la baja se explica en su mayoría por el predominio del ganado y el exceso de biomasa reutilizada, especialmente en forma de estiércol bovino, hasta que muestra una leve mejora en su tasa de retorno del 2014 (gráfico 25). Este leve incremento en la productividad de los insumos internos parece estar asociado a un redireccionamiento y un mejor aprovechamiento de la BR por la expansión de la agricultura comercial, que es un claro indicador del carácter parcial de la industrialización de la agricultura en la provincia, pues, como se dijo, los IE no desplazaron a la BR, que, vale recordar, es un flujo de energía esencial para la reproducción sostenible de los agroecosistemas, al conservar los organismos vivos del suelo y la fertilidad e integrar los usos de la tierra, siempre y cuando su dotación no exceda ciertos límites.

Gráfico 25
EROI final interno (IFEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890,1950,1973 y 2014 (en TJ)

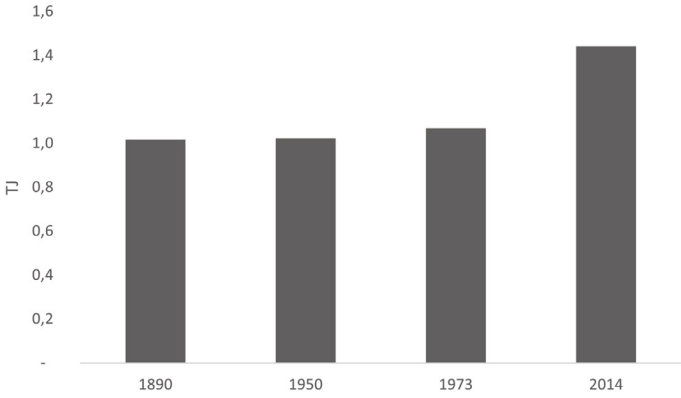


Fuente: la misma de la tabla 13. Elaboración propia.

De hecho, el comportamiento de las tasas de retorno del FEROI y el IFEROI son casi idénticas, ya que la tasa de retorno general del agroecosistema se encuentra bastante vinculada al comportamiento de los insumos internos en todos los momentos históricos analizados, dado su gran peso en los flujos generales del sistema. Estos resultados también confirman lo que ya se ha mencionado sobre el predominio de la actividad ganadera en la provincia y su impacto sociometabólico, que, sin duda, sobrepasó ampliamente los límites territoriales del espacio geográfico que aquí se analiza. Esto es así, como se ha repetido, por sus grandes requerimientos de energía por unidad producida. La ineficiencia energética de la producción animal es un problema global que se exacerba en la actualidad debido a la intensificación de la ganadería y la necesidad de expandir y desarrollar la producción de ganado para promocionar a una cabaña cada vez mayor.

En esta transición incompleta de una agricultura de base orgánica a una industrial, la tala del área forestal generó una fuerte reducción de la fuente biológica más importante de portadores de energía altamente concentrados, pero, además, el aumento en la expansión territorial de los cultivos –más que su productividad– y el retroceso de la ganadería equilibraron dicho efecto en el PPN total. Se observa también, al igual que los EROI recién analizados, un ligero crecimiento (aunque casi insignificante) en la eficiencia energética de la PPN (EROI PPN) en los dos últimos años analizados. Este aumento en la biomasa total fotosintetizada no se logró a costa de un consumo masivo insostenible de EI con combustibles fósiles, según sucedió en otros sistemas agrarios,[209] sino con la expansión y la intensificación de cultivos como la caña de azúcar, con altos rendimientos por unidad de superficie y una mayor densidad energética.

Gráfico 26
EROI PPN (PPN EROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890,1950,1973 y 2014 (en TJ)

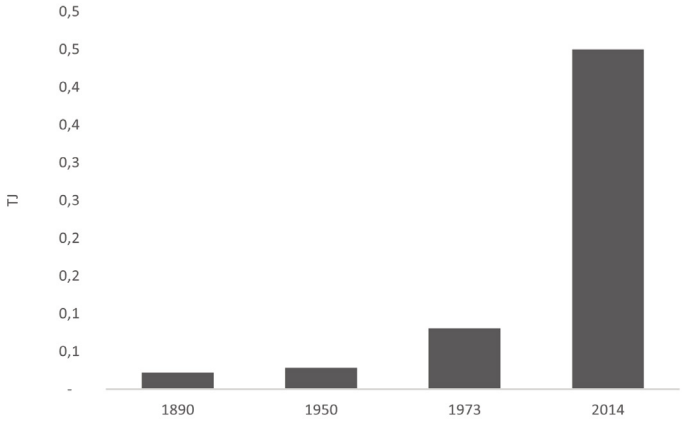


Fuente: la misma de la tabla 13. Elaboración propia.

209 Diez *et al.*, "More than energy transformations…", 409.

Estos rendimientos sostenidos a la baja por la excesiva carga ganadera y dependientes mayoritariamente de la BR explican, asimismo, la evolución del AFEROI (ver gráfico 27). El hecho de que alcanzara un valor más alto en el 2014 que en 1890 debe leerse con cautela. Al igual que el mayor IFEROI del 2014, un mayor AFEROI no implica una mejora en la eficiencia energética del agroecosistema, sino que se puede explicar por los altos niveles de PF debidos, de nuevo, al aumento de la producción agrícola. Mientras que la extracción de la PF se multiplicó por 31, la BR solo lo hizo por 4, aunque este crecimiento es notorio si se toma en consideración el peso excesivo de la recirculación de energía y nutrientes, producto, como ya se dijo, en su mayoría del estiércol bovino; esto en relación con los IE que, además de su carácter limitado, crecieron tres veces entre 1890 y el 2014, es decir, menos que la BR.

Gráfico 27
EROI agroecológico (AFEROI) del agroecosistema de la provincia de Guanacaste, Costa Rica, años 1890,1950,1973 y 2014



Fuente: la misma de la tabla 13. Elaboración propia.

De esta manera, los flujos de energía internos del agroecosistema fueron mayores que el contenido de energía de la biomasa extraída de este en todos los momentos analizados. Lo anterior muestra la tendencia secular de una elevada reinversión de flujos de biomasa necesarios para mantener la productividad energética bajo una gestión orgánica de los agroecosistemas, pero también expone la excesiva carga ganadera, la cual, durante la mayoría del período de estudio, impidió que el predominio de una agricultura de base orgánica redundara en una eficiencia energética superior del agroecosistema de la provincia.

2.2. Transformaciones energéticas y perfiles socioecológicos en Guanacaste (1950-2014)

La lógica recién expuesta tendió a acentuarse para el subperíodo 1950-1973, caracterizado por el auge de la ganadería bovina de carne, cuando la ampliación de los cultivos comerciales estuvo aparejada con el uso creciente de agroquímicos y pesticidas, así como la substitución del trabajo humano y animal por el mecanizado. Sin embargo, la industrialización de la agricultura guanacasteca no dominó los insumos de sus agroecosistemas, pues la BR siguió manteniendo un importante peso en forma de pastos. Esto implicó que, a pesar de los cambios cualitativos recién expuestos, la eficiencia energética del agroecosistema permaneció baja y casi inalterada en su tendencia general con respecto a 1890. Lo anterior se dio partir de una confluencia de fuerzas opuestas, tendientes a generar una realimentación negativa: por un lado, una agricultura que se modernizaba de forma parcial, con amplios insumos energéticos externos y que empujaba hacia una mayor insustentabilidad y, por el otro, la actividad ganadera, que en este período observó un auge espectacular, de manera que requirió cantidades cada vez superiores de pasto (BR) y limitó territorialmente la propia

expansión de la agricultura, pero en especial la de base orgánica –y, por ende, más sustentable–, la cual, a la vez, perdía la batalla ante los monocultivos de exportación. Dicha lógica es la que ayuda a explicar por qué el sistema agrario guanacasteco, entre 1950 y 1973, no presentó una desmejora considerable en su ya de por sí baja eficiencia energética y, a la vez, expone el motivo por el que fue incapaz de incrementarla.

Cabe destacar que, desde finales del siglo XIX, los bosques guanacastecos ya observaban intensos procesos de deforestación por el elevado valor de las maderas obtenidas de los bosques caducifolios y semicaducifolios, característicos del Pacífico Norte costarricense, los cuales pagaron la elevada factura tanto del auge ganadero como de dicho proceso de modernización parcial de la agricultura en la provincia. De esta manera, la deforestación fue impulsada por las conexiones cada vez más fuertes del mercado.

Por su parte, el incremento del peso de la ganadería en la estructura del agroecosistema que caracteriza este período de auge ganadero en Guanacaste estuvo asociado a la transición de la dieta humana hacia niveles cada vez mayores, alcanzando grados pocos saludables, de consumo de carne, hasta perder su antiguo papel agroecológico de integración y movilización de la energía dentro del agroecosistema. Esto se evidencia en el hecho de que, entre 1950 y 1973, el ganado solo proporcionaba el 9 % y el 12 % de la PF, de manera respectiva, y, sin embargo, la mayor parte de la energía introducida y reinvertida en el agroecosistema estaba destinada a alimentar a las bestias, lo que no parece dejar dudas de que la ganadería, especialmente en este período, era un determinante clave de la eficiencia energética general del sistema agrario.

En 2014, la agricultura orgánica claramente había perdido la batalla frente a los cultivos comerciales de

tendencia monocultivista. La difusión del paquete tecnológico de la revolución verde eliminó las principales prácticas de gestión orgánica del territorio. Con la eliminación de los barbechos y la ralentización de la actividad ganadera, una parte cada vez mayor del sistema agrario de la provincia adquirió las principales características de un agroecosistema industrial moderno: monocultivo, mecanización, dependencia de entradas externas y escasos requerimientos de trabajo. A pesar de la pérdida de importancia de la ganadería en la provincia, esta continuó siendo un elemento clave en la insustentabilidad del agroecosistema, el cual, no obstante, observó una mejora inédita en su eficiencia energética, que se explica, al menos en parte, por la disminución del hato ganadero, dado que los cambios acaecidos en la agricultura tienden a generar una mayor insustentabilidad ante la creciente dependencia de los insumos externos de origen fósil.

La agrobiodiversidad, desplazada ya en la época de auge ganadero, completó su reemplazo por monocultivos de exportación, lo que se evidencia en el crecimiento sostenido de los tratamientos, que llegaron a representar el 77 % de los IE para este año. Como ya se ha mencionado, la industrialización de la agricultura guanacasteca fue parcial. La aplicación de fertilizantes, de hecho, decreció porcentualmente sobre los insumos totales, al tiempo que el porcentaje de abonos verdes se incrementó. Lo anterior –aunado a la reducción de la cabaña ganadera y, a su vez, del porcentaje de la BR requerida para su alimentación– explica, al menos de manera parcial, el aumento de las tasas de retorno energéticas. Sin embargo, esta "mejora" no debe inducir al error: el consumo de agroquímicos, especialmente de pesticidas, es un claro indicador de los desequilibrios crecientes que tuvieron lugar en el agroecosistema guanacasteco, que, dado su carácter cada vez más simplificado,

había perdido lo poco que le restaba de la capacidad de autorregulación proporcionada por su biodiversidad asociada. En suma, la ralentización de la actividad ganadera, más que un reordenamiento productivo tendiente a la implementación de formas más sustentables de gestión del territorio, fue lo que, en buena medida, aclara esta ligera mejora en la eficiencia energética en el sistema agrario guanacasteco, a la vez que, de nuevo, no parece dejar dudas del peso de la ganadería dentro de la transición socioecológica –o su relativa ausencia– en la historia agroecológica de la provincia.

La baja eficiencia energética de los animales como bioconvertidores impone una carga considerable a cualquier sistema agrario no solo en términos de energía, sino también en relación con la competencia asociada a los usos de la tierra para la alimentación humana.[210] En Guanacaste, esto resulta más que evidente para todo el período analizado, mientras que el ganado, tanto por su cantidad como por su carácter extensivo y crecientemente capitalizado, limitó –en términos de los arreglos territoriales y en lo que a flujos de energía se refiere– el desarrollo de la agricultura en su conjunto, pero en especial de la agricultura tradicional de base orgánica, es decir, la de mayor potencial para generar sustentabilidad al agroecosistema.

Vale recordar que los sistemas agrarios orgánicos logran anular la carga ganadera aprovechando el uso de animales como bioconvertidores de subproductos agrícolas o los residuos domésticos que no pueden ser consumidos directamente por los humanos. Los animales también se alimentan de los suelos menos productivos, como es el caso de los pastos naturales en áreas montañosas o arbustos, lo cual aumenta la producción obtenida de estas tierras. Esta integración

210 Diez *et al.*, 412.

de la alimentación del ganado en agroecosistemas complejos mantiene una elevada diversidad en la cobertura del suelo, capaz de albergar la biodiversidad asociada a las explotaciones agrícolas, que mejora la provisión de servicios ecosistémicos regulatorios y de sustento.[211]

Esta funcionalidad de las bestias como bioconvertidores que contribuyen a la integración de los agroecosistemas orgánicos se pierde de dos maneras básicas. La primera ocurre cuando la cantidad de ganado es excesiva, de manera que compite directamente con la agricultura orgánica que debía integrar, es decir, la actividad está desintegrada del agroecosistema tanto en términos territoriales como energéticos. La mayor parte del abono orgánico generado por el vacuno se subutiliza dada su excesiva cantidad y también, para el presente caso, por el hecho de que la ganadería no es un complemento de la agricultura orgánica, sino, más bien, el principal obstáculo para su sostenimiento. La segunda forma en que la ganadería pierde su función integradora en los sistemas agrarios tiene lugar en los procesos de industrialización de la agricultura. En dichas circunstancias, el espacio abarcado por el ganado –así como el de múltiples cultivos– es ocupado de forma exclusiva por cultivos comerciales de tendencia monocultivista. El abono, otrora obtenido del estiércol bovino, es substituido por el combo químico. Cabe destacar que la aplicación del modelo de la agricultura industrial, en aras de incrementar el rendimiento productivo, implicaba el desplazamiento total de los abonos naturales, aun cuando estos estuvieran disponibles, lo cual sucedió en aquellos casos donde la ganadería no fue desplazada del agrosecosistema.

Quizás lo más llamativo, y a la vez relevante, para el caso del sistema agrario guanacasteco es que las dos formas

211 Diez *et al*…

recién expuestas, mediante las cuales la ganadería pierde su función articuladora e integradora de los agroecosistemas, se presentaron –con mayor o menor intensidad– en los distintos años analizados. Efectivamente, en el sistema agrario guanacasteco coexistió una ganadería que ya era excesiva en el primer momento analizado y, como actividad predominante, tendía a desplazar a la agricultura de base orgánica con un ingente proceso de modernización de la producción agrícola que trajo consigo la incursión –a pesar de que no se puede hablar de generalización– del combo químico y la mecanización de la agricultura. La coexistencia siempre tensionada entre estas dos organizaciones metabólicas es la que explica, en buena medida, lo que se ha denominado "insustentabilidad estructural" del sistema agrario estudiado. La excesiva carga ganadera dilapidó cualquier posibilidad de que la agricultura de base orgánica floreciera en la provincia, pero, a su vez, la reducción de la actividad ganadera tuvo lugar en un contexto donde la agricultura, aunque de manera incompleta, se industrializaba, tornándose, por consiguiente, más insustentable. Como ya se mencionó, dicha correlación de fuerzas tendientes a la pérdida de resiliencia ecosistémica es la que se encuentra en la base de la construcción sociohistórica de la insustentabilidad regional, guardando asimismo una relación con la fuerte exclusión socioeconómica y segregación socioespacial que caracteriza al sistema agrario guanacasteco.

Cabe destacar que la propia ganadería observó procesos de modernización que ya se expusieron en capítulos anteriores. Esta ganadería, cada vez más capitalizada, requiere una gran inversión de energía y produce una cantidad relativamente reducida de energía para satisfacer las necesidades humanas, constituidas sobre todo por los productos alimenticios de origen animal. Además, la industrialización

de la ganadería ha dado lugar a una grave degradación del agroecosistema. La contaminación por purines de corrales de engorde–menor en el presente caso por el carácter extensivo de la actividad– y la pérdida de biodiversidad paisaje son dos claros ejemplos de este deterioro socioecológico.[212] Además, las altas demandas de piensos están detrás de importantes procesos de deforestación, que causan grandes pérdidas de biodiversidad y considerables emisiones de CO2.

La ganadería produce, de manera directa, un porcentaje elevado de los gases de efecto invernadero en forma de metano y también es la principal fuente de emisiones de óxido nitroso. La mayor parte de este gas procede precisamente del estiércol, que, al rebasar por mucho los requerimientos del sistema agrario, es fuente de contaminación de los ríos, las quebradas y otras fuentes de agua, las cuales, sin mayor tratamiento, van directo al consumo humano y otros usos vitales para la subsistencia de los poblados de la región y allende esta. Lo anterior debido a que, al no ser utilizado como abono orgánico, el estiércol se libera desproporcionadamente en el ecosistema.

No cabe la menor duda de que, si bien el presente estudio se ha centrado en Guanacaste como provincia prototípica de la especialización ganadera en Costa Rica (y quizás en Centroamérica), las interacciones, desde una perspectiva socioecológica, con otras regiones y usos del suelo en el país fueron parte esencial de su construcción sociohistórica. Aunque se necesitan estudios específicos sobre dichas interacciones, no cabe duda de que la especialización del Valle Central costarricense en productos de exportación (principalmente el café y la caña de azúcar) y el consecuente desplazamiento de la actividad ganadera en dicho

212 Diez *et al*…

espacio económico regional hacia otras regiones del país se convirtió en un elemento central para la consolidación del latifundio ganadero en Guanacaste, junto con otros cambios de carácter global como los acaecidos en el mercado mundial de productos bovinos (en especial la carne) con el surgimiento y el desarrollo de las multinacionales de comida rápida y las restricciones impuestas por el Gobierno estadounidense a la importación sudamericana de carne de res ante la aparición de la fiebre aftosa. La mencionada especialización del Valle Central también impulsó la especialización de la agricultura guanacasteca en productos comerciales, para los cuales sus terrenos eran idóneos, tales fueron los casos de la caña de azúcar y el arroz de secano que, en conjunto con la ganadería, terminaron por desplazar a la agricultura de base orgánica, ya de por sí marginal en la provincia.

En otras palabras, el Valle Central –crecientemente especializado en café y caña de azúcar, que, al menos entre 1890 y 1950, era más eficiente en términos energéticos que Guanacaste– desplazó su huella ecológica hacia otras regiones que, como el presente caso, se especializaron en actividades altamente insustentables, entre ellas, la ganadería extensiva guanacasteca.

Algo paradójico es el hecho de que en el sistema agrario guanacasteco coexiste el desarrollo de actividades muy insustentables, como las expuestas en el presente análisis, con amplias zonas dedicadas a la conservación. Lo anterior no hace más que confirmar que el modelo de separación territorial (*land-sparing*), el cual defiende la industrialización de la agricultura y la ubicación separada de las zonas destinadas a la conservación, es ecológicamente inviable. A la vez, parece dejar claro que la promoción del modelo de integración territorial (*land-sharing*), que considera indeseables los modelos industrializados de

producción y reivindica que las actividades productivas primarias y la conservación son compatibles[213] a través de una gestión integrada del territorio, parece ser más que necesaria en un espacio altamente degradado en términos ecológicos y desigual en aspectos sociales como es el caso de Guanacaste.

Lo anterior debido no solo a la importancia que tienen los hábitats silvestres para el mantenimiento de la biodiversidad, sino también por el grado de apropiación humana de la capacidad fotosintética y los patrones de perturbación espacial que tienen lugar en los agroecosistemas, los cuales, a su vez, dan lugar a la diversificación, la heterogeneidad y la complejidad de los paisajes.[214]

213 Rubén Ortega-Álvarez *et al.*, "Producir y conservar: nuevos horizontes en torno a los modelos de integración y separación territorial", *Sociedad y Ambiente* 7, n.° 18, (2019): 11-44.

214 Lucía Diez *et al.*, "More than energy transformations…", 413.

Conclusiones generales

Huellas ganaderas, modernización agropecuaria en Guanacaste y la imagen verde de Costa Rica

Los resultados obtenidos en el análisis precedente muestran que, hacia 1890, el agroecosistema de Guanacaste se caracterizaba por una visible dualidad, intrínsecamente contradictoria, en su perfil socioecológico: el predominio de la gran propiedad ganadera y de explotación forestal en constante tensión e interacción con espacios abocados a la agricultura, que, a su vez, atravesaron por un proceso gradual, pero constante de modernización impulsada por la creciente orientación mercantil de su producción, que se visibiliza en los resultados estudiados para los años 1950, 1973 y 2014. Estas características implicaron que el sistema agrario guanacasteco presentara, a la vez, los rasgos típicos de una transición ecológica "clásica" de un sistema orgánico a uno industrial y una baja eficiencia energética a lo largo de todo el período, lo cual impidió que dicha transición se expresara en los flujos de energía del agroecosistema.

Entre 1890 y 1950, dos subregiones entraron en procesos de confluencia y competencia: la subregión típicamente ganadera y la típicamente agrícola. Ambas conformaron el sistema sociometabólico de Guanacaste y provocaron una simplificación del paisaje de la región. En su base se dio un intercambio de energía y materiales dentro del contexto de una tendencia hacia la "ganaderización" del sistema agrario guanacasteco, la cual también tuvo impactos sociales.

Hacia finales del siglo XIX, los agricultores guanacastecos, localizados por lo general en la subregión territorial peninsular, estaban muy vinculados a su territorio y, a la vez, restringidos por sus características ecológicas, pues habían desarrollado estrategias de adaptación biocultural basadas en un sistema integrado y un uso relativamente extensivo de la tierra.

En Guanacaste, al igual que en otros contextos agrarios, la aridez era una limitación importante. El riego no estaba disponible para buena parte de los terrenos aptos para la agricultura, por lo que las prácticas agrícolas incluyeron manejos orientados a la adaptación ante la escasez de agua. El uso generalizado del barbecho fue una de las respuestas a dicha limitación. El mencionado manejo de la agricultura de secano permitió que el suelo recuperara nutrientes y aumentara la cantidad de agua almacenada en este, aunque los rasgos específicos de las explotaciones y las comunidades agrarias que las llevaban adelante merecen ser analizadas con mayor profundidad desde el punto de vista socioambiental.

Sin embargo, la aridez no era tan marcada como para impedir la intensificación del uso de la tierra mediante la introducción de cultivos forrajeros en tierras antes en barbecho. Por el contrario, la ganadería, que ya era tradicional en la región, avanzó a costa del bosque caducifolio y semicaducifolio, impulsada por un proceso creciente de capitalización de la actividad, en la que, a la vez, se consolidaba el latifundio ganadero en Guanacaste. Para 1890, el ganado era "excesivo" en relación con el espacio agrícola cultivado y, a diferencia de otros contextos donde la falta de ganado implicó una carencia de estiércol para fertilizar rotaciones de cultivos más intensivas,[215] en el de Guanacaste la mayor parte de la descomunal producción de estiércol

215 Lucía Diez *et al.*, 410.

bovino era subutilizada, ya que rebasaba los requerimientos del agroecosistema como abono orgánico y por la difícil gestión de un volumen productivo tan alto. En cualquier caso, al estar hablando de una ganadería de tipo extensivo, buena parte de ese estiércol retornaba en pastizales que se tornaban más productivos y diversos. En la actualidad, la dificultad en el manejo del estiércol dentro del contexto de las ganaderías intensivas es mucho más grave debido a su concentración en límites territoriales pequeños, lo que genera graves problemas de contaminación.

En la región de Guanacaste, la ganadería y la agricultura no estaban integrados en el agroecosistema, sino que ocupaban espacios diferenciados, aunque frecuentemente conexos y con interacciones marcadas por el conflicto. El hecho de que la mayor parte de la ganadería era extensiva y de clara vocación mercantil implicó que muchas de las funciones que el ganado desempeña en los agroecosistemas tradicionales, como redirigir los nutrientes de la biomasa que los humanos no pueden digerir (pasto, matorrales, basura) a los cultivos agrícolas y trasladar la fertilidad de un lugar a otro a través del paisaje, fueran subutilizadas.

Si bien para los pequeños agricultores guanacastecos de finales del siglo XIX las tierras forestales eran un recurso esencial para el funcionamiento y el mantenimiento del agroecosistema en el que se insertaban (pues proporcionaban nutrientes al suelo, alimento para los animales, madera, leña y otros subproductos para uso doméstico y, además, eran la principal fuente de biomasa para el sistema agrario en su conjunto), el perfil metabólico de la región no parece dejar dudas de que, hacia 1890, Guanacaste experimentaba una intensa explotación forestal con fines mercantiles. Vale recordar que Guanacaste era el reservorio por excelencia de maderas preciosas de alta cotización en el mercado mundial, al tiempo que la tala del bosque resultaba un prerrequisito indispensable para la expansión de la

ganadería extensiva de carne, la cual se consolidaba en el paisaje guanacasteco y que, por sus características, lejos de desempeñar un papel clave en la integración de esta agricultura de base orgánica, contribuía decididamente a su debilitamiento. La relativamente escasa población en la provincia antes de 1950 y los altos costos de producción de la agricultura debido a la necesidad de incorporar el riego por la aridez en la mayoría de sus cantones (unidades territoriales), aunados a las políticas estatales de fomento a la ganadería, son factores que contribuyen a explicar por qué el paisaje guanacasteco transitó del bosque al potrero.

Entre 1950 y 1980 hubo un crecimiento real de la actividad ganadera en Guanacaste, que se observa tanto en los censos agropecuarios como en la información de corte más cualitativo. Existió una coyuntura internacional favorable en relación con el consumo de carne y los precios en el mercado, así como una nacional beneficiosa en la que se consolidó un mercado local y el sector ganadero recibió estímulos. Sin embargo, el incremento tuvo sus límites. El incentivo de los Gobiernos socialdemócratas a la actividad fue notorio y explica la conformación de lo que algunos autores denominan la "burguesía ganadera costarricense".

Los resultados presentados en este libro sugieren que, hacia 1890, el agroecosistema de Guanacaste se caracterizaba por una visible dualidad, intrínsecamente contradictoria, en su perfil socioecológico: el predominio de la gran propiedad ganadera y la explotación forestal en constante tensión e interacción con espacios abocados a la agricultura, que, a su vez, atravesaron por un proceso gradual, pero constante de modernización impulsada por la creciente orientación mercantil de su producción, que se visibiliza en los resultados de los años 1950, 1973 y 2014. Estos rasgos implicaron que, desde un punto de vista socioecológico, el sistema agrario guanacasteco presentó, a la vez, los rasgos típicos de una transición ecológica "clásica" de un sistema agrario orgánico a uno

industrial y una baja eficiencia energética a lo largo de todo el período, lo que impidió la expresión de dicha transición en los flujos de energía del agroecosistema.

La lógica recién expuesta tendió a acentuarse para el subperíodo 1950-1973, caracterizado por el auge de la ganadería bovina de carne, cuando la ampliación de los cultivos comerciales estuvo aparejada con el uso creciente de agroquímicos y pesticidas y la substitución del trabajo humano y animal por el mecanizado. A pesar de esto, la industrialización de la agricultura guanacasteca no dominó los insumos de sus agroecosistemas ante el importante peso que siguió manteniendo la BR en forma de pastos. Esto implicó que la eficiencia energética del agroecosistema permaneciera baja y prácticamente inalterada en su tendencia general con respecto a 1890.

Lo anterior sucedió a partir de una confluencia de fuerzas opuestas, tendientes a generar una realimentación negativa: por un lado, una agricultura que se modernizaba de forma parcial, con amplios insumos energéticos externos y que empujaba hacia una mayor insustentabilidad y, por el otro, la actividad ganadera, que en este período observó un auge espectacular, de manera que requirió cantidades cada vez superiores de pasto (BR) y limitó territorialmente la propia expansión de la agricultura, pero en especial la de base orgánica –y, por ende, más sustentable– que, a la vez, perdía la batalla ante los monocultivos de exportación. Esta lógica es la que ayuda a explicar por qué el sistema agrario guanacasteco, entre 1950 y 1973, no presenta una desmejora considerable en su ya de por sí baja eficiencia energética y, a la vez, aclara el motivo por el cual fue incapaz de incrementarla.

Por su parte, el aumento del peso de la ganadería en la estructura del agroecosistema que caracteriza este período de auge ganadero en Guanacaste estuvo asociado a la transición de la dieta humana hacia niveles cada vez mayores, alcanzando grados pocos saludables, de consumo

de carne, hasta perder su antiguo papel agroecológico de integración y movilización de la energía dentro del agroecosistema.[216] Esto se evidencia en el hecho de que, de 1950 a 1973, el ganado solo proporcionaba el 9 % y el 12 % de la PF, de manera respectiva, y, sin embargo, la mayor parte de la energía introducida y reinvertida en el agroecosistema estaba destinada a alimentar a las bestias, lo que no parece dejar dudas de que la ganadería, especialmente en este período, era un determinante clave de la eficiencia energética general del sistema agrario.

Entre 1950 y 1960, la preocupación por la mejora de los pastos se vinculó con la atención de las enfermedades: se trató de erradicar los parásitos del ganado bovino nacional y se combatió y se erradicaron enfermedades como la brucelosis. En dichos procesos se dio una transferencia tecnológica internacional-dependiente, donde agentes internacionales, como el Gobierno de los Estados Unidos, fueron un apoyo para el proceso de "corporativización" de la actividad ganadera, así como del fomento del Estado costarricense para favorecer la actividad. Se logró construir una plataforma a partir de las estaciones experimentales, mientras que el Ministerio de Agricultura y Ganadería recibió ayuda de agentes internacionales como centros de investigación, universidades y agentes financieros, que estaban convencidos de la necesidad de llevar la "ciencia" al campo. Hubo una amplia recepción por parte de los ganaderos guanacastecos, ya que fueron ellos los que sembraron las semillas de pasto ensayadas en las estaciones experimentales. También existió interés por parte del Ministerio para enseñar a los ganaderos las técnicas de la henificación y el ensilaje de los pastos, de manera que las reses contaran con alimento suficiente en la estación seca.

216 Lucía Diez *et al.*, 411.

En esta evolución es importante destacar que los bosques guanacastecos, desde finales del siglo XIX, ya padecían procesos intensos de deforestación por el elevado valor de las maderas obtenidas de los bosques caducifolios y semicaducifolios, característicos del Pacífico Norte costarricense, de manera que pagaron la elevada factura tanto del auge ganadero como de este proceso de modernización parcial de la agricultura en la provincia. De esta manera, la deforestación fue impulsada por las conexiones cada vez más fuertes del mercado.

En Guanacaste, entre 1950 y 2014, la expansión de los cultivos, cada vez más intensivos, unidos al auge de la ganadería, una actividad poco eficiente en términos energéticos por su altas demandas de biomasa para la alimentación animal, generaron caídas de las tasas de retorno energéticas. Sin embargo, de 1985 al 2014, la última fase del estudio desarrollado, se observa un aumento del retorno energético que contrasta con la mayor parte de la literatura que ha tratado la problemática. ¿A qué se debe esta controversia? Se plantea que se puede explicar por dos factores. En primer lugar, por el tránsito de un sistema agrario basado en la ganadería, menos eficiente, a otro basado en la agricultura, más eficiente. En segundo lugar, por una mayor predominancia de la caña de azúcar, que, si bien es cierto demanda altas cantidades de IE, resulta uno de los cultivos más productivos y con mayor densidad energética. Dicho de otra forma, estas tendencias no deben leerse como una simple mejora de la eficiencia agraria, sino como un cambio estructural que mejoró el retorno energético. No obstante, este se hizo con dos procesos altamente impactantes en términos medioambientales. Por un lado, la desarticulación de la ganadería extensiva y, por el otro, la industrialización agrícola. Aunque el retorno haya aumentado, los IE no han dejado de crecer, con los efectos socioecológicos asociados que conlleva este proceso.

En la transición incompleta de una agricultura de base orgánica a una industrial, la tala del área forestal generó una fuerte reducción de la fuente biológica más importante de portadores de energía altamente concentrados, pero, además, el aumento en la expansión territorial de los cultivos –más que su productividad– y el retroceso de la ganadería equilibraron este efecto en el PPN total. Se observa también, al igual que los EROI recién analizados, un ligero crecimiento (aunque casi insignificante) en la eficiencia energética de la PPN (EROI PPN) a lo largo de los dos últimos años analizados. Dicho aumento en la biomasa total fotosintetizada no se logró a costa de un consumo masivo insostenible de EI con combustibles fósiles, como en otros sistemas agrarios, sino con la expansión y la intensificación de cultivos como la caña de azúcar, con altos rendimientos por unidad de superficie y una mayor densidad energética. Estos rendimientos sostenidos a la baja por la excesiva carga ganadera y dependientes generalmente de la BR explican, a su vez, la evolución del AFEROI. Por ello, los flujos de energía internos del agroecosistema fueron superiores al contenido de energía de la biomasa extraída de este en todos los momentos analizados. Lo anterior muestra la tendencia secular de una elevada reinversión de flujos de biomasa, necesarios para mantener la productividad energética, bajo una gestión orgánica de los agroecosistemas, así como la excesiva carga ganadera, la cual, durante la mayor parte del período de estudio, impedía que el predominio de una agricultura de base orgánica redundara en una mayor eficiencia energética del agroecosistema de la provincia.

Si bien las transformaciones en el sistema agrario guanacasteco siguieron la ruta sustentabilidad-insustentabilidad (característica de los procesos de modernización de la agricultura, que, aun con diversos matices, se han presentado en otros países y regiones), existieron factores que imposibilitaron que dicha ruta se transitara, pues el agroecosistema

en Guanacaste ya era notoriamente insustentable desde el primer año examinado, tendencia que varió poco en más de una centuria. En el presente trabajo se ha planteado, y los datos analizados lo corroboran, que la formidable presencia de la actividad ganadera es la principal responsable de este comportamiento "atípico", que es, en sí mismo, la mayor evidencia de la profunda "huella metabólica" de la ganadería extensiva en los ecosistemas y el ambiente regionales.

Un flujo relativamente reducido en términos de energía durante los cuatro momentos históricos analizados, pero cuya relevancia es innegable, es el trabajo humano. Como bien lo señalan Díez *et al.*, su preeminencia radica en ser la fuerza principal que gestiona el agroecosistema, ya que proporciona información y conocimiento para su funcionamiento con el fin de satisfacer las necesidades humanas. En el presente caso, el peso del trabajo en los IE fue muy reducido y no creció de manera significativa hasta el último año analizado, debido a la mayor presencia de la agricultura, más intensiva en mano de obra. Sin embargo, este crecimiento es un claro indicador de que la expansión de la agricultura no estuvo asentada, en su totalidad, en la mecanización de los cultivos y la industrialización de la producción ganadera.

En 2014, la agricultura orgánica claramente había perdido la batalla frente a los cultivos comerciales de tendencia monocultivista. La difusión del paquete tecnológico de la revolución verde eliminó las principales prácticas de gestión orgánica del territorio. Con la eliminación de los barbechos y la ralentización de la actividad ganadera, una parte cada vez mayor del sistema agrario de la provincia adquirió las principales características de un agroecosistema industrial moderno: monocultivo, mecanización, dependencia de entradas externas y escasos requerimientos de trabajo. A pesar de la pérdida de importancia de la ganadería en la provincia, esta continuó siendo un elemento clave en la

insustentabilidad del agroecosistema, el cual observó una mejora inédita en su eficiencia energética, que se explica, al menos en parte, por la disminución del hato ganadero, dado que los cambios acaecidos en la agricultura tienden a generar una mayor insustentabilidad debido a la creciente dependencia de los insumos externos de origen fósil.

Es importante recordar que los sistemas agrarios orgánicos logran anular la carga ganadera aprovechando el uso de animales como bioconvertidores de subproductos agrícolas o los residuos domésticos que no pueden ser consumidos directamente por los humanos. Los animales también se alimentan de los suelos menos productivos, como es el caso de los pastos naturales en áreas montañosas o arbustos, lo que aumenta la producción obtenida de dichas tierras. Esta integración de la alimentación del ganado en agroecosistemas complejos mantiene una elevada diversidad en la cobertura del suelo, capaz de albergar la biodiversidad asociada a las explotaciones agrícolas, la cual mejora la provisión de servicios ecosistémicos regulatorios y de sustento.[217]

Esta funcionalidad de las bestias como bioconvertidores que contribuyen a la integración de los agroecosistemas orgánicos se pierde de dos maneras básicas. La primera ocurre cuando la cantidad de ganado es excesiva, de manera que compite directamente con la agricultura orgánica que debía integrar, es decir, la actividad está desintegrada del agroecosistema tanto en términos territoriales como energéticos. La mayor parte del abono orgánico generado por el vacuno se subutiliza dada su excesiva cantidad y también, para el presente caso, por el hecho de que la ganadería no es un complemento de la agricultura orgánica, sino, más bien, el principal obstáculo para su sostenimiento. La segunda forma en que la ganadería pierde su función integradora en los sistemas agrarios tiene lugar en los procesos

217 Lucía Diez *et al.*, 412.

de industrialización de la agricultura. En dichas circunstancias, el espacio abarcado por el ganado –así como el de múltiples cultivos– es ocupado de forma exclusiva por cultivos comerciales de tendencia monocultivista. El abono, otrora obtenido del estiércol bovino, es substituido por el combo químico. Cabe destacar que la aplicación del modelo de la agricultura industrial, en aras de incrementar el rendimiento productivo, implicaba la sustitución total de los abonos naturales, aun cuando estos estuvieran disponibles, lo cual sucedió en aquellos casos donde la ganadería no fue desplazada del agroecosistema.

Quizás lo más llamativo, y a la vez relevante el sistema agrario guanacasteco, es que las dos formas recién expuestas, mediante las cuales la ganadería pierde su función articuladora e integradora de los agroecosistemas, se presentaron –con mayor o menor intensidad– en los distintos años analizados. Si bien algunos estudios de caso, como los aquí referenciados, han mostrado que los sistemas agrarios orgánicos e industriales mixtos pueden hacer posible el incremento de la productividad de las tierras de cultivo y superar así algunos límites de la agricultura orgánica tradicional, conservando equilibrios notorios en la eficiencia energética, este no parece haber sido el caso del sistema agrario guanacasteco. El excesivo peso del ganado hizo que, aun con una agricultura que no se industrializó en su totalidad, el agroecosistema mantuviera su tendencia estructural hacia la ineficiencia energética, con apenas una leve mejora en el último año analizado.

El barbecho y el cultivo intercalado, propios de la agricultura tradicional, fueron desplazados rápidamente por una ganadería extensiva, que se modernizaba al tenor de los cambios locales e internacionales en el consumo de productos bovinos y de las políticas públicas que la impulsaban. Como en otros agroecosistemas en el mundo, la implementación de la revolución verde se produjo en

Guanacaste a partir de la introducción de una nueva forma de práctica agrícola basada en un conocimiento científico externo, que se enfocó solo en las tierras de cultivo y la productividad del trabajo, sin tener en cuenta las especificidades ecológicas y las necesidades reproductivas de cada agroecosistema. De esta forma, se desplazó el conocimiento campesino desarrollado a través de varias generaciones, el cual se había adaptado a las condiciones locales y, generalmente, estaba destinado a mantener la productividad del agroecosistema en el largo plazo.[218]

Como se ha visto, el peso específico del ganado en la degradación ecológica en Guanacaste no solo puede dimensionarse por su relación con los otros usos del suelo, las políticas estatales y la dinámica del consumo interno, sino también cuando se analiza el comercio internacional de los productos bovinos desde la perspectiva del intercambio ecológico entre países y regiones, lo que hace necesario un acercamiento a la dimensión biofísica del comercio internacional de los productos bovinos.

En el largo plazo, entre 1890 y 2014, si bien las transformaciones en el sistema agrario guanacasteco siguieron la ruta sustentabilidad-insustentabilidad (característica de los procesos de modernización de la agricultura, que, aun con diversos matices, se han presentado en otros países y regiones), existieron factores que imposibilitaron que dicha ruta se transitara, pues el agroecosistema en Guanacaste ya era notoriamente insustentable desde el primer año examinado, tendencia que varió poco en más de una centuria. En el presente trabajo se ha planteado, y los datos analizados lo corroboran, que la formidable presencia de la actividad ganadera es la principal responsable de este comportamiento "atípico", que es, en sí mismo, la mayor evidencia de la

218 Lucía Diez *et al.*, 413.

profunda "*huella* metabólica" de la ganadería extensiva en los ecosistemas y el ambiente regionales.

La asociación entre cultivos comerciales y de subsistencia como adaptación a las condiciones agroecológicas y vía para sortear los problemas productivos inherentes a la dependencia de unos pocos cultivos estaba presente en Guanacaste. Hacia 1950, una parte del agroecosistema guanacasteco era relativamente agrobiodiverso si se excluye, eso sí, la presencia de la caña de azúcar. Entonces, a pesar de la presencia de una agricultura de base orgánica en la provincia, el predominio del latifundio ganadero, en pleno proceso de consolidación, y de las grandes haciendas monocultivistas, que ya comenzaban a dominar el paisaje agrario regional, impidieron que dicha agricultura integrada tuviera un peso significativo en la eficiencia energética del sistema agrario guanacasteco. En términos socioambientales, lo anterior implicó que estas actividades de clara vocación mercantil ya arremetían fuertemente contra el pequeño productor agropecuario y la biodiversidad asociada a las fincas, es decir, en sentido contrario de lo que sucede cuando la agricultura orgánica es la actividad predominante.

Fuentes y bibliografía

Fuentes primarias

Archivo Nacional de Costa Rica

Congreso

ANCR, *Congreso* N.° 21452, año 1942, f. 3.

Agricultura y Ganadería

ANCR, *Agricultura y Ganadería* N.° 592, año, 1946, fs. 57-70.

Estadística y Censos

ANCR, *Estadística y Censos*, Censo Agropecuario, 1955.

Dirección General de Estadística y Censos

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1890.

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1892.

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1904.

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1929.

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1949.

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1950.

DGEC. *Anuario Estadístico*. Año 1952.

DGEC. *Censo Agrícola*. Año 1905.

DGEC. *Censo Agropecuario.* Año 1950.

DGEC. *Informe de la Encuesta Agropecuaria de 1953*.

DGEC. *Censo Agropecuario.* Año 1963.

DGEC. *Censo Agropecuario.* Año 1973.

DGEC. *Censo Agropecuario.* Año 1984.

DGEC. *Censo Agropecuario.* Año 1986.

Fuentes varias

Oficial. *Memoria del Ministerio de Agricultura y Ganadería*, 1951.

Oficial. *Memoria del MAI*, 1952.

Oficial. *Memoria del MAI,* 1953.

Oficial. *Memoria del MAI*, 1954.

Oficial. *Memoria del MAI*, 1955.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1956.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1958.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1961.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1963.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1964.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1965.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1966.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1967.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1968.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1969.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1970.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1971.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1972.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1973.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1974.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1976.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1977.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1978.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1979.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1980.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1981.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1982.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1983.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1986.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1987

Oficial. *Memoria del MAG*, 1988.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1989.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1990.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1992.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1993.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1994.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1996.

Oficial. *Memoria del MAG*, 1997.

Oficial. *Memoria del MAG*, 2000.

Oficial. Memoria Anual del Consejo Nacional de Producción (1971-1972).

Revista Suelo Tico (Costa Rica, Vol. V, No. 25, marzo-abril 1951).

Revista Suelo Tico (Costa Rica, Vol. VI, No. 28, junio-diciembre, 1952).

Revista Suelo Tico (Costa Rica, Vol. IX, No. 36, abril-julio de 1956).

Revista Suelo Tico (Costa Rica, Vol. IX, N0. 37, setiembre-noviembre 1957).

Encuesta Ganadera, 1988.

Censo Ganadero del 2000, datos actualizados. Corfoga.

Centro de Investigaciones Históricas de América Central (Cihac)

Bases de datos del Programa de investigación No. 806-A6-911 "Historia Regional Comparada de Costa Rica, Centroamérica y el Caribe", Cihac, Universidad de Costa Rica.

Páginas web

http://www.camaradeganaderos.com/historia.html

Fuentes secundarias

Aguilar, Irene y Solís, Manuel. *La élite ganadera en Costa Rica*. Costa Rica: EUCR, 1988.

Arronis Díaz, Victoria. "Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo". Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica. Acceso el 7 de febrero del 2015, http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf

Borras Jr., Saturnino; Hall, Ruth; Scoones, Ian; White, Ben; y Wolford, Wendy. "Towards a better understanding of global land grabbing: an editorial introduction". *The Journal of Peasant Studies 38*, n.° 2 (2011): 209-216.

Bravo, Virya; Herrera, Gustavo; Moraga, Geannina; y Ramírez, Fernando. "Uso de plaguicidas en cultivos de caña de azúcar en Guanacaste, impacto ambiental y salud humana". *Ambientico 252*, n.° 2: 13-28

Briceño, Roger. "Problemas de los baños antiparasitarios y algunas medidas preventivas". *Revista Suelo Tico 9*, n.° 36 (1956): 181.

Bulmer-Thomas, Víctor. *La Historia económica de América Latina desde la Independencia*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.

Cabrera Padilla, Roberto. *Tierra y Ganadería en Guanacaste*. Cartago, Editorial Tecnológico de Costa Rica, 2007.

Castillo Pacheco, Narledio. "Evaluación del impacto de cuatro tecnologías de labranza sobre los rendimientos agrícolas y energéticos de la caña de azúcar (*spp. Híbrido*), en la empresa azucarera Majibacoa". Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, 2008.

Castro, Guillermo. "El agua y la tierra en el país del tránsito Panamá 1903-2003". En *Los tormentos de la materia: Aportes para una ecología política latinoamericana,* coompilado por Héctor Alimonda. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso), 2006.

Castro Herrera, Guillermo. *Naturaleza y Sociedad en la Historia de América Latina.* Panamá: Centro de Estudios Latinoamericanos (CELA), 1996.

Clark, Brett y Bellamy Foster, John. "Imperialismo ecológico y la fractura metabólica global. Intercambio desigual y el comercio de guano/nitratos". *Theomai*, n.° 26 (2012).

Courtonne, Jean-Yves; Alapetite, Julien; Longaretti, Pierre-Yves; Dupré, Denis ; y Prados, Emmanuel. "Downscaling material flow analysis: The case of the cereal supply chain in France". *Ecological Economics 118* (2015): 67-80.

Crosby, Alfred W, *Imperialismo Ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900.* Barcelona: Crítica, 1988.

Cussó, Xavier; Garrabou, Ramon; y Tello, Enric. "Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-1870: Flows, energy balance and land use". *Ecological Economics*, n.° 58 (2006): 49-65.

Díaz Arias, David. "Vida cotidiana, trabajo, juego y fiesta en la hacienda ganadera guanacasteca: 1858-1950". En *(RE) Lecturas de Guanacaste: 1821-2010,* editado y compilado por Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias. San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011.

Edelman, Marc. *La Lógica del Latifundio: las grandes propiedades del noroeste de Costa Rica desde finales del siglo XIX.* San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica/ Standford University Press, 1998.

Ellis, Erle C.; Kaplan, Jed O.; Fuller, Dorian Q.; Vavrus, Steve.; Goldewijk, Kees K.; y Verburg, Peter H. "Used planet: A global history". *Proceedings of the National Academy of Sciences 110*, n.° 20 (2013): 7978-7985.

Fischer-Kowalski, Marina; Krausmann, Fridolin; y Pallua, Irene. "A sociometabolic reading of the Anthropocene:

Modes of subsistence, population size and human impact on Earth". *The Anthropocene Review 1*, n.° 1 (2014): 8-33.

Foley, Jonathan A.; DeFries, Ruth; Asner, Gregory P.; Barford, Carol.; Bonan, Gordon; Carpenter, Stephen R.; Helkowski, Joseph; Holloway, Tracey; Howard, Erica A.; Kucharik, Christopher J.; Monfreda, Chad; Patz, Jonathan A.; Prentice, I. Colin; Ramankutty, Navin; y Snyder, Peter K. "Global consequences of land use". *Science 309*, n.° 5734 (2005): 570-574.

Friedlingstein, Pierre; Jones, Matthew; O'sullivan, Michael, Andrew, Robbie, Hauck, Judith; Peters, Glen; Peters, Wouter; Pongratz, Julia; Sitch, Stephen; Le Quéré, Corinne; Bakker, Dorothee C. E., Canadell, Josep G.; Ciais, Philippe; Robert B. Jackson, Anthoni, Peter; Barbero, Leticia; Bastos, Ana; Bastrikov, Vladislav; Becker, Meike; Bopp, Laurent; Buitenhuis, Erik; Chandra, Naveen; Chevallier, Frédéric; Chini, Louise P.; Currie, Kim I.; Feely, Richard A.; Gehlen, Marion; Gilfillan, Dennis; Gkritzalis, Thanos; Goll, Daniel S.; Gruber, Nicolas; Gutekunst, Sören; Harris, Ian; Haverd, Vanessa; Houghton, Richard A.; Hurtt; George; Ilyina, Tatiana; Jain, Atul K.; Joetzjer, Emilie; Kaplan, Jed O.; Kato, Etsushi; Klein Kees, Goldewijk; Korsbakken, Jan Ivar; Landschützer, Peter; Lauvset, Siv K.; Lefèvre, Nathalie; Lenton, Andrew; Sebastian, Lienert; Lombardozzi, Danica; Marland, Gregg; McGuire, Patrick C.; Melton, Joe R.; Metzl, Nicolas; Munro, David R.; Nabel, Julia; Nakaoka, Shin-Ichiro; Neil, Craig; Omar, Abdirahman M.; Ono, Tsuneo; Peregon, Anna; Pierrot, Denis; Poulter, Benjamin; Rehder, Gregor; Resplandy, Laure; Robertson, Eddy; Rödenbeck, Christian; Séférian, Roland; Schwinger, Jörg; Smith, Naomi; Tans, Pieter P.; Tian, Hanqin; Tilbrook, Bronte; Tubiello, Francesco N.; van der Werf, Guido R.; Wiltshire, Andrew J.; y Zaehle, Sönke. "Global carbon budget 2019". *Earth System Science Data 11*, n.° 4 (2019): 1783–1838

Funes Monzote, Reinaldo. *From Rainforest to Cane Field in Cuba: An environmental history since 1492*. Estados Unidos: The University of North Carolina Press, 2008.

Galán, Elena; Padró, Roc; Marco, Inés; Tello, Enric; Cunfer, G.; Guzmán, Gloria I.; González de Molina, Manuel; Krausmann, Fridolin; Gingrich, Simone; Sacristán, V.; y Moreno Delgado, David. "Widening the analysis of Energy Return on Investment (EROI) in agro-ecosystems: Socio-ecological transitions to industrialized farm systems (the Vallès County, Catalonia, c.1860 and 1999)". *Ecological Modelling 336* (2016): 13–25.

Gandarilla Benítez, Julio Enrique. *Empleo del estiércol vacuno para mejorar un suelo improductivo de la provincia de Camaguey, Cuba.* Tesis de PhD en Ciencias Agrícolas. Instituto de Investigaciones para las Ciencias del Suelo y la Agroquímica de la Academia de Ciencias de Hungría, 1988.

Gingrich, Simone; Marco, Inés; Aguilera, Eduardo; Padró, Roc; Cattaneo, Claudio; Cunfer, Geoff; Guzmán, Gloria I.; MacFadyen, Joshua; y Watson, Andrew. "Agroecosystem energy transitions in the old and new worlds: Trajectories and determinants at the regional scale". *Regional Environmental Change 18* (2018).

Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Fomento. *Boletín de Fomento.* San José, Tipografía Nacional, 1911. http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/rev-hist-compl/boletin_fomento/B_F-01-06.PDF

Goebel Mc Dermott, Anthony. "Entre lo orgánico y lo fósil. La transición socio-metabólica de los sistemas agrarios en 'vías de industrialización': el caso de la Región Central de Costa Rica, entre 1890 y 1950". En *Trayectoria y dinámica del sector agrario-rural costarricense en el contexto global, 1850-2018. Homenaje a Mario Samper Kutschbach,* editado por Ronny Viales Hurtado y Rafael E. Granados Carvajal. Puntarenas, Costa Rica, Editorial Sede del Pacífico/Cihac, Universidad de Costa Rica/Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Costa Rica, 2020, 111-155.

Goebel Mc Dermott, Anthony. *La explotación económica de los bosques y su rol en la inserción "definitiva" de la naturaleza en el mercado mundial contemporáneo: el caso de Costa Rica*

(1883-1955). Tesis de doctorado en Historia. Universidad de Costa Rica, 2012.

Goebel Mc Dermott, Anthony y Montero, Andrea. "Environmental History of Commodities in Central America", (Oxford Research Encyclopedia of Latin American History, Oxford: Oxford University Press, 2022), 1-28. DOI: https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199366439.013.918, accesado 20 Oct. 2022.

Goebel Mc Dermott "Land and Climate: Natural Constraints and Socio-Environmental Transformations', in Robert H. Holden (ed.), *The Oxford Handbook of Central American History* (2022; online edn, Oxford Academic, 8 June 2020), https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190928360.013.2, accesado 20 Oct. 2022.

González-Acevedo, Alejandra y Toledo, Victor M. "Metabolismos Rurales: Indicadores económico-ecológicos y su aplicación a sistemas cafeteros". *Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica 26* (2016): 223-237.

González de Molina, Manuel, "Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español (Siglos XIX y XX)". En *El pozo de todos los males, sobre el atraso en la agricultura española contemporánea,* editado por Joseph Pujol. Barcelona: Crítica, 2001.

González de Molina, Manuel. "Sociedad, naturaleza, metabolismo social. Sobre el estatus teórico de la historia ambiental". En *Agua, poder urbano y metabolismo social,* coordinado por Rosalva Loreto López. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009, 238-243.

González de Molina, Manuel; Herrera, Antonio; Ortega Santos, Antonio; y Soto, David. "Peasant Protest as Environmental Protest. Some Cases from the 18th to the 20th Century". *Global Environment. A Journal of History and Natural and Social Sciences*, n.° 4 (2009): 48-77.

González de Molina, Manuel y Toledo, Víctor M. *The social metabolism: A socio-ecological theory of historical change*. Suiza: Springer International Publishing, 2014.

Gudmundson, Lowell. "Apuntes para una Historia de la Ganadería en Costa Rica, 1850-1950". *Revista de Ciencias Sociales*, n.° 17-18 (1979): 61-81.

Gudmundson, Lowell. *Hacendados, Políticos y Precaristas: La ganadería y el latifundio Guanacasteco. 1800-1950.* San José, C.R.: Editorial Costa Rica, 1984.

Guzmán Casado, Gloria y González de Molina, Manuel. "Agricultura tradicional versus agricultura ecológica. El coste territorial de la sustentabilidad". *Agroecología 2*, (2007): 7-19.

Guzmán, Gloria. I.; González de Molina, Manuel; Soto Fernández, David; Infante-Amate, Juan; y Aguilera, Eduardo. "Spanish agriculture from 1900 to 2008: a long-term perspective on agroecosystem energy from an agroecological approach". *Regional Environmental Change 18* (2018): 995-1008.

Guzmán, Gloria. I. y González de Molina, Manuel. *Energy in Agroecosystems: A Tool for Assessing Sustainability*. CRC Press. Taylor & Francis Group, 2017.

Guzmán, Gloria I. y González de Molina, Manuel. "Transición socio-ecológica y su reflejo en un agroecosistema del sureste español (1752-1997)". *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 7* (2008): 81-96.

Guzmán, Gloria I. y González de Molina, Manuel. *Tras los pasos de la insustentabilidad. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (s. XVIII-XX),* Barcelona: Icaria Editorial S.A., 2006.

Guzmán, Gloria I.; Aguilera, Eduardo; Soto, David; Cid, Antonio; Infante, Juan; García Ruíz, Roberto; Herrera, Antonio; Villa, Inmaculada; y González de Molina, Manuel. "Methodology and conversion factors to estimate the net primary productivity of historical and contemporary agroecosystems".

Sociedad Española de Historia Agraria-Documentos de trabajo, n.° 1407, 2014.

Hall, Carolyn. *El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica*. San José: Editorial Costa Rica, 1982.

Infante Amate, Juan. ""Cuántos siglos de aceituna". El carácter de la expansión olivarera en el sur de España (1750-1900)". *Historia Agraria 58* (2012): 39-72.

Infante-Amate, Juan. *¿Quién levantó los olivos?: Historia de la especialización olivarera en el sur de España (ss. XVIII-XX).* España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Serie Estudios, 2014.

Infante-Amate, Juan; Aguilera, Eduardo; y González de Molina, Manuel. "La gran transformación del sector agroalimentario español. Un análisis desde la perspectiva energética (1960-2010)". *Sociedad Española de Historia Agraria-Documentos de Trabajo*, n.° 1403, 2014: 1-59.

Infante Amate, Juan; Soto Fernández, David; Cid, Antonio; Guzmán, Gloria I.; y González de Molina, Manuel. "Nuevas interpretaciones sobre el papel del olivar en la evolución agraria española. La gran transformación del sector (1880-2010)". Conferencia pronunciada en el XIV Congreso Internacional de Historia Agraria, Badajoz, España, del 7 al 9 de noviembre del 2013.

Infante Amate, Juan y González de Molina, Manuel. "'Sustainable de-growth' in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000)". *Journal of Cleaner Production 38* (2013): 27-35.

Infante-Amate, Juan; Toledo, Víctor; y González de Molina, Manuel. "El metabolismo social. Historia, métodos y principales aportaciones". *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 27* (2017): 130-152.

Instituto de Investigaciones Económicas y Escuela de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Costa Rica.

"El desarrollo económico de Costa Rica, Estudio N° 6, Sector Energía de la Economía Costarricense". En *La economía costarricense a mediados del siglo XX*. San José: Sección de Impresión del Siedin, 2008.

Instituto Nacional de Estadística de Uruguay. *Resultados del Censo de Población 2011: población, crecimiento y estructura por sexo y edad*. http://www.ine.gub.uy/documents/10181/35289/analisispais.pdf/cc0282ef-2011-4ed8-a3ff-32372d31e690

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria y Agencia Española de Cooperación Internacional. *Sistemas Intensivos de Producción Bovina. Alimentación*, 2006. http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00134.PDF

_____. *Sistemas Intensivos de Producción Bovina. Establecimiento y manejo de forrajes de corte*, 2006. Acceso el 6 de febrero del 2015 en http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00092.PDF

Jiménez, L., Larreal, M. y Noguera, N. "Efectos del estiércol bovino sobre algunas propiedades químicas de un Ultisol degradado en el área de la Machiques Colón, estado Zulia". *Revista de la Facultad de Agronomía 21*, n.° 4 (2004).

Karimi, Seyed M.; Pour, Rajabi; Tabatabaeefar, Ahmad; y Borghei, Ali R. "Energy Analysis of Sugarcane Production in Plant Farms. A Case Study in Debel Khazai Agro-industry in Iran". *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 4*, n.° 2 (2008): 165-171.

Kastner, Thomas; Ibarrola Rivas, María José; Koch, Wolfgang; y Nonhebel, Sanderine. "Global changes in diets and the consequences for land requirements for food". *Proceedings of the National Academy of Sciences 109*, n.° 18 (2012): 6868-6872.

Kastner, Thomas; Erb, Karl-Heinz; y Haberl, Helmut. "Rapid growth in agricultural trade: effects on global area efficiency

and the role of management". *Environmental Research Letters 9*, n.° 3 (2014): 1-10.

Killinger, Gordon y Mata, José. "Forrajes y su uso en Costa Rica: Producción de semillas de forrajes y pastos". *Revista Suelo Tico 9*, n.° 37 (1957): 221-222.

León, Jorge. *Historia Económica de Costa Rica en el siglo XX. Tomo II: La economía rural*. San José, Costa Rica: IICE-Cihac, 2012.

León, Jorge; Barboza, Carlos; y Aguilar, Justo. *Proyecto de instrumentos de política y planificación científica y tecnológica para Centroamérica y Panamá. Perfil No. 3. Desarrollo Tecnológico de la Ganadería de Carne*. San José, Costa Rica: Conicit, 1981.

León, Jorge y Arroyo, Nelson. *Desarrollo Histórico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en el siglo XX. Aspectos económicos, institucionales y tecnológicos*. San José, C.R.: Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica, 2012.

Jadin, Isaline; Meyfroidt, Patrick; y Lambin, E. F. "International trade, and land use intensification and spatial reorganization explain Costa Rica's forest transition". *Environmental Research Letters 11*, n.° 3 (2016): 1-11.

Marín Hernández, Juan José y Núñez Arias, Rodolfo. "Los sistemas de cabotaje de Guanacaste, en un análisis comparado de articulaciones nodales interregionales en Costa Rica, 1980-2000". En *(RE) Lecturas de Guanacaste: 1821-2010*, compilado y editado por Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias. San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011, 73-122.

Marozzi, Marino; Bellavita, Guido; y Varela, Ingrid. "Análisis comparativo de dos fincas productoras de café orgánico utilizando los métodos del balance energético y agroeconómico". *Economía y Sociedad*, n.° 24 (2004): 97 -118.

Martínez Alier, Joan. "Deuda ecológica vs. Deuda externa. Una perspectiva latinoamericana", 1998. Acceso el 5 de febrero del 2014 en <http://www.deudaecologica.org/Deuda-externa-e-IFIs/Deuda-ecologica-vs.-deuda-externa.html>

Martínez Alier, Joan. *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración.* Barcelona: Icaria Antrazyt-Flacso, 2004. [2002]

Marull, Joan.; Font, Carme; Padró, Roc; Tello, Enric; y Panazzolo, Andrea. "Energy–Landscape Integrated Analysis: A proposal for measuring complexity in internal agroecosystem processes (Barcelona Metropolitan Region, 1860–2000)". *Ecological Indicators 66* (2016): 30–46.

Meagher, Thomas Francis. "Holidays in Costa Rica. I. Punta Arenas to San José". *Harper's New Monthly Magazine 20,* n.º 115 (1859). Acceso el 7 de febrero del 2014 en http://ebooks.library.cornell.edu/cgi/t/text/text-idx?c=harp;cc=harp;view=-toc;subview=short;idno=harp0020-1

Melville, Eleanor G. K., *Plaga de Ovejas. Consecuencias ambientales de la Conquista de México*. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Uruguay. *Censo General Agropecuario 2011, Resultados Definitivos*. Acceso el 12 junio del 2018 en http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/censo2011.pdf

Montero Fernández, Joaquín (traductor). "Costa Rica compra Brahmans americanos". *Revista Suelo Tico 6,* n.° 28 (1952): 323-324.

Naredo, José Manuel. "La modernización de la agricultura Española y sus repercusiones ecológicas". En *Naturaleza transformada, estudios de historia ambiental en España,* editado por Manuel González de Molina y Joan Martínez Alier. Barcelona: Icaria editorial, 2000.

Núñez Arias, Rodolfo y Marín Hernández, Juan José. "Acotando espacios: control estatal en Guanacaste 1860-1940: construyendo el poder en Guanacaste". En *Guanacaste: Historia de la (Re) Construcción de una región. 1850-2007* editado por Rodolfo Núñez Arias y Juan José Marín Hernández. San José, Costa Rica: Alma Mater, 2009, 1-51.

Orlich, Romano. "Conceptos elementales sobre el Cebú". *Revista Suelo Tico 5*, n.° 25 (1951): 152-153.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). *Livestock in America Latina. Status, problems and prospects, 1. Colombia, Mexico, Uruguay and Venezuela.* New York: Naciones Unidas, 1962

Ortega-Álvarez, Rubén; Casas, Alejandro; Figueroa, Fernanda; y Sánchez-González, Luis Antonio. "Producir y conservar: nuevos horizontes en torno a los modelos de integración y separación territorial". *Sociedad y Ambiente 7*, n.° 18, (2019): 11-44.

Ortiz Benitez, Washington y Sanchez, Manuel D. "Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción". *Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal*, n.° 148 (2001), 1-191.

Pimentel, David; Pimentel, Marcia; y Karpenstein-Machan, Marianne. "Energy Use in Agriculture: An Overview". Acceso el 21 de noviembre del 2014 en http://dspace.library.cornell.edu/retrieve/229/

Perkins, John H. *Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War*. Nueva York: Oxford University Press, 1997.

Pomeranz, Kenneth. *The great divergence: China, Europe, and the making of the modern world economy*. Princeton University Press, 2009.

Quirós, Erick. *Historia de la ganadería bovina en Costa Rica*. San José: Corporación Ganadera, 2006.

Rébak, Gladis I.; Capellari, Adriana; y Revidatti, María A. "Peso y rendimiento de subproductos incomestibles y cuero resultantes de la faena de novillos de 22 a 24 meses, 3/8 y 5/8 Cebú x Hereford, Tipo Cebú y Tipo Hereford del Noreste de Corrientes". Universidad Nacional del Nordeste, 2003. Acceso el 8 de septiembre del 2015 en http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2003/comunicaciones/04-Veterinarias/V-053.pdf

Romero López, Siyyid Alí. *Aporte de biomasa y reciclaje de nutrientes en seis sistemas agroforestales de café (Coffea arabica var. Caturra), con tres niveles de manejo.* Tesis de maestría en Agroforestería Tropical. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie), 2006.

Rockström, Johan; Steffen, Will; Noone, Kevin; Persson, Åsa; Chapin, F. Stuart III; Lambin, Eric; Lenton, Timothy M; Scheffer, Marten; Folke, Carl; Schellnhuber, Hans J.; Nykvist, Björn; de Wit, Cynthia; Hughes, Terry; van der Leeuw, Sander; Rodhe, Henning; Sörlin, Sverker; Snyder, Peter K; Costanza, Robert; Svedin, Uno; Falkenmark, Malin; Karlberg, Louise; W. Corell, Robert; Fabry, Victoria J.; Hansen, James; Walker, Brian; Liverman, Diana; Richardson, Katherine; Crutzen, Paul; y Foley, Jonathan. "Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity". *Ecology and society 14,* n.° 2 (2009).

Samper, Mario. "Tierra, trabajo y tecnología en el desarrollo del capitalismo agrario en Costa Rica". *Historia Agraria 29* (2003): 81-104.

Sánchez, Jorge Manuel. "Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero". Comunidad Internet para la Nutrición Animal Costarricense y Programa de Registro y Control de Calidad de Alimentos para Animales. Acceso el 12 de febrero del 2015 en http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/forrajes.pdf

Sanclemente Reyes, Oscar. "Análisis del balance energético de diferentes sistemas de manejo agroecológico del suelo, en

el cultivo del maíz (Zea mays L.)". *Revista de Investigación Agraria y Ambiental 3*, n.° 1, (2012): 41-46.

Sequeira, Wilder. *La Hacienda Ganadera en Guanacaste: Aspectos Económicos y Sociales.* San José, Costa Rica: Euned, 1985.

Sequeira, Wilder. "Las Estructuras Agrarias Regionales: Los pequeños y medianos productores agrícola-ganaderos de la Península de Nicoya (1850-1930)". En *Guanacaste: Historia de la (Re) Construcción de una región. 1850-2007,* editado por Rodolfo Núñez Arias y Juan José Marín Hernández. San José, Costa Rica, Alma Mater, 2009, 55-77.

Solís, Manuel. "La agroindustria capitalista en el período 1900-1930: los ingenios azucareros". *Revista de Ciencias Sociales,* n.° 21-22 (1981): 55-71.

Solís, Manuel. "La ganadería de carne en Costa Rica, los marcos sociales de una economía extensiva". Tesis de Maestría en Sociología Rural. Universidad de Costa Rica, 1981.

Solano Laclé, Vania. *Historia social del uso cultural del maíz en La Gran Nicoya, Costa Rica: rupturas y resiliencias, 1930 – 1984* (Examen de candidatura del Doctorado en Historia, Posgrado Centroamericano en Historia, 2020), 4-5.

Solórzano, William. "Uso de la tierra en una región en proceso de colonización. ¿Diversificación o especialización productiva? El caso de la Región Norte de Costa Rica (1900-1955)". *Revista de Historia,* n.° 51-52 (2005): 151-172.

Steinfeld, Henning; Gerber, Pierre; Wassenaar, Tom; Castel, Vincel; Rosales, Mauricio; y De Haan, Cees. *La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones.* Food & Agriculture Org, 2009.

Steinfeld, Henning; Gerber, Pierre; Wassenaar, Tom; Castel, Vincel; Rosales, Mauricio; y De Haan, Cees. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. Rome: Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2006.

Tello, Eric; Galán, Elena; Sacristán, V.; Cunfer, G.; Guzmán, Gloria I.; González de Molina, Manuel; Krausmann, Fridolin; Gingrich, Simone; Padró, Roc; Marco, Inés; y Moreno Delgado, David. "Opening the black box of energy throughputs in farm systems: A decomposition analysis between the energy returns to external inputs, internal biomass reuses and total inputs consumed (the Vallès County, Catalonia, c.1860 and 1999)". *Ecological Economics 121* (2016): 160-174.

Tello, Enric; Garrabou, Ramon; Cussó, Xavier; y Olarieta, José Ramón. "Una interpretación a largo plazo de los cambios de uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario en cinco municipios de la comarca catalana del Vallès (1853-2004)". *Revista de la red Iberoamericana de economía ecológica 7* (2008): 97-115.

Tiffen, Mary y Mortimore, Michael. *Theory and Practice in Plantation Agriculture: an Economic Review*. Londres: Overseas Development Studies, 1990.

Tilman, David y Clark, Michael. "Global diets link environmental sustainability and human health". *Nature 515*, (2014): 518-522.

Toledo, Víctor M. "Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza". *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 7* (2008): 1-26.

Toledo, Victor y González de Molina, Manuel. "El metabolismo social, las relaciones entre la sociedad y la naturaleza". En *El paradigma ecológico de las ciencias sociales,* coordinado por Francisco Garrido, Manuel González de Molina, José Luis Serrano y José Luis Solana. Barcelona: Icaria, 2007.

Urrego-Mesa, Alexander, "The Social Metabolism of Tropical Agriculture: Agrarian Extractivism in Colombia (1916–2016)". Tesis de Doctorado en Historia Económica, Universitat de Barcelona, 2021.

Urrego-Mesa, Alexander; Infante-Amate, Juan y Enric Tello, "Pastures and cash crops: biomass flows in the socio-metabolic transition of twentieth-century Colombian agriculture", *Sustainability*, vol. 11, n. º 117, 1-28

Van Hauwermeiren, Saar. *Manual de Economía Ecológica*. Quito y Santiago: Programa de Economía Ecológica, Instituto de Ecología Política, Instituto Latinoamericano Investigación Social, Ediciones Abya-Yala e Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo, 1999.

Vargas Solís, Luis Paulino. *La estrategia de liberalización económica, (período 1980-2000).* San José: Serie Cuadernos de Historia de las Instituciones de Costa Rica, 2015.

Vargas Solís, Luis Paulino. *Modelo desarrollista y de industrialización sustitutiva.* San José: Serie Cuadernos de Historia de las Instituciones de Costa Rica, 2003.

Vargas Ulate, Gilberto. "Del paisaje natural a los paisajes humanizados en Guanacaste durante los siglos XVII, XVIII y XIX". En *(RE) Lecturas de Guanacaste: 1821-2010,* editado y compilado por Juan José Marín Hernández y Rodolfo Núñez Arias. San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011, 29-52.

Viales Hurtado, Ronny. "Desarrollo rural y pobreza en Centroamérica en la década de 1990. Las políticas y algunos límites del modelo "neoliberal"". *Anuario de Estudios Centroamericanos 25*, n.° 2 (2000): 139-157.

Viales Hurtado, Ronny. "La historia socioeconómica regional de Costa Rica. Una aproximación a la especialización productiva agropecuaria regional en Guanacaste. 1900-1950". En *Teoría y métodos de los estudios regionales y locales,* coordinado por Susan Chen Mok, Ana Paulina Malavassi Aguilar y Ronny Viales Hurtado. San José, Costa Rica: Sección de Impresión del Sidein, 2008, 25-44.

Viales, Ronny y Montero, Andrea. "Una aproximación al impacto ambiental del cultivo del banano en el Atlántico/Caribe de Costa Rica (1870-1930)". En *Costa Rica: Cuatro Ensayos de Historia Ambiental*, editado por Anthony Goebel y Ronny Viales. San José, Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000, 2011, 85-124.

Weinzettel, Jan; Hertwich, Edgar G.; Peters, Glen P.; Steen-Olsen, Kjartan; y Galli, Alessandro. "Affluence drives the global displacement of land use". *Global Environmental Change 23*, n.° 2 (2013): 433-438.

Williams, Michael. *Deforesting the Earth: From Prehistory to Global Crisis: An Abridgment*. Chicago, Estados Unidos: The University of Chicago Press, 2006.

Wrigley, Edward A. *Continuity, chance and change: The character of the industrial revolution in England*. Cambridge University Press, 1990.

Zeledón Torres, Fernando. "La construcción de la Carretera Inter-Americana en Guanacaste, estado, región y medios de comunicación 1943 y 1970". En *Guanacaste: Historia de la (Re) Construcción de una región. 1850-2007*, editado por Rodolfo Núñez Arias y Juan José Marín Hernández. San José, Costa Rica: Alma Mater, 2009.

Acerca de las personas autoras

Anthony Goebel Mc Dermott es Doctor en Historia por la Universidad de Costa Rica, Profesor Catedrático de la Escuela de Historia, e investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de esa casa de estudios, donde forma parte del equipo de investigación del programa Ambiente, Ciencia, Tecnología y Sociedad (ACTS) Intersección entre Historia Ambiental y Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS).

Actualmente funge como director del Posgrado Centroamericano en Historia en la Universidad de Costa Rica. Sus investigaciones han puesto el acento en la historia ambiental de Costa Rica y Centroamérica en sus múltiples dimensiones, entre las que se pueden mencionar la explotación forestal, la construcción social del conservacionismo, la historia social del clima, las representaciones de la naturaleza, y el cambio socioambiental en los sistemas agrarios desde la perspectiva del metabolismo social. También ha desarrollado investigaciones en las áreas de historia de la ciencia e historia económica.

Publicaciones recientes:

Goebel Mc Dermott, A. y Montero, A. (2022). Una Aproximación al Metabolismo Social Agrario del Espacio Productivo Especializado en Banano y Cacao en el Contexto de la Revolución Verde. Costa Rica (1955-1973). Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha, 12(3), 214–254. https://doi.org/10.32991/2237-2717.2022v12i3.p214-254

Montero, A. y Goebel Mc Dermott, A. (2022). Las semillas del despojo: transformaciones socioecológicas del espacio productivo especializado en cereales y ganadería (EPE_CG) en el contexto de la revolución verde: Costa Rica (1955-1973). Sistema: revista de ciencias sociales, Nº 265, 105-137

Goebel Mc Dermott, A. (2021). Land and Climate: Natural Constraints and Socio-Environmental Transformations. En R. Holden, The Oxford Handbook of Central American History (pp. 1-34). Oxford University Press, Online Publication. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780190928360.013.2

Goebel Mc Dermott, A. (2020) Entre lo orgánico y lo fósil. La transición socio-metabólica de los sistemas agrarios en "vías de industrialización": el caso de la Región Central de Costa Rica, 1890-1950. En R. Viales Hurtado, y R. Granados Carvajal, Trayectoria y dinámica del sector agrario-rural costarricense en el contexto global. 1850-2018. Homenaje a Mario Samper Kutschbach (pp. 111-155). Universidad de Costa Rica, Sede del Pacífico/CIHAC/SIEDIN.

*

Andrea Montero Mora es Doctora en Historia Económica por la Universitat de Barcelona. Profesora en la Escuela de Historia e investigadora en el Centro de Investigaciones Históricas de América Central, Universidad de Costa Rica. Durante los últimos años ha estado vinculada a proyectos de investigación en historia agroambiental, historia bancaria y comercio exterior de materias primas. Sus trabajos se han enfocado en el impacto económico y social del café, el banano y la ganadería de carne en Costa Rica (siglos XIX-XXI).

Publicaciones recientes:

Montero, A. y Goebel Mc Dermott, A. (2022). Las semillas del despojo: transformaciones socioecológicas del espacio productivo especializado en cereales y ganadería (EPE_CG) en

el contexto de la revolución verde: Costa Rica (1955-1973). Sistema: revista de ciencias sociales, Nº 265, 105-137.

Goebel Mc Dermott, A. y Montero, A. (2022). Una Aproximación al Metabolismo Social Agrario del Espacio Productivo Especializado en Banano y Cacao en el Contexto de la Revolución Verde. Costa Rica (1955-1973). Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha, 12(3), 214–254. https://doi.org/10.32991/2237-2717.2022v12i3.p214-254

Goebel Mc Dermott, A. y Montero, A. (2021). "Environmental History of Commodities in Central America." In: The Oxford Research of Oxford Research Encyclopedia of Latin American History. New York: Oxford University Press, forthcoming. doi:10.1093/acrefore/9780199366439.013.918

Montero, A., Marull, J., Tello, E., Cattaneo, C., Coll, F., Pons, M., … y Vargas, M. (2021). «The impacts of agricultural and urban land-use changes on plant and bird biodiversity in Costa Rica (1986–2014)». Regional Environmental Change, 21(2), 1-19.

*

Ronny J. Viales Hurtado es Doctor en Historia y Máster en Historia Económica por la Universidad Autónoma de Barcelona. M. Sc. Historia por la Universidad de Costa Rica. Catedrático de la Escuela de Historia y del Posgrado en Historia e investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de la Universidad de Costa Rica (UCR). En el CIHAC coordina el Programa de Investigación "Ambiente, Ciencia, Tecnología y Sociedad Ha publicado varios libros y numerosos artículos sobre historia económica, laboral, ambiental y de la ciencia y la tecnología en América Central y en Costa Rica en particular.

En 1998 obtuvo el Premio Nacional de Historia "Aquileo J. Echeverría, otorgado por el Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes de la República de Costa Rica; en 2003

el Premio Cleto González Víquez en 2003, otorgado por la Academia de Geografía e Historia de Costa Rica y en 2012 el Premio al Investigador de la Universidad de Costa Rica en el Área de Ciencias Sociales.

Publicaciones recientes:

Viales Hurtado, Ronny J. (Editor). Laberintos y bifurcaciones: historia inmediata de México y América Central, 1940-2020. San José: Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Históricas de América Central, 2021.

Viales Hurtado, Ronny J. y Rodríguez Sánchez, César (Editores). Historia de la microbiología en contexto global. Estudios de caso de Costa Rica, Argentina y España, San José: Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Históricas de América Central, 2021.

Viales Hurtado, Ronny J. El final de la utopía del desarrollo. La crisis económica de 1980 en América Central en perspectiva global (1970-1990), San José: Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Históricas de América Central, Academia de Geografía e Historia de Costa Rica, 2022

Viales Hurtado, Ronny J. "Historia económica, demográfica y de la ciencia y la tecnología". En: Molina, Iván y Díaz, David (Edits.) Innovación y diversidad. La historiografía costarricense en la segunda década del siglo XXI, San José: EUCR/CIHAC, 2022, pp. 99-125.

*

Juan Infante Amate es profesor de Historia Económica en la Universidad de Granada (España). Anteriormente fue profesor de Historia Contemporánea en la Universidad Pablo de Olavide y ha sido investigador invitado o visitante en las universidades de Oxford, Cambridge, East Anglia, Barcelona y Nacional de Costa Rica, entre otras. Su investigación se centra en el estudio de las transiciones socio-ecológicas en

el largo plazo en Europa y América Latina, en particular en los cambios históricos en el uso de recursos naturales y los impactos ambientales asociados. Sus publicaciones han aparecido en las principales revistas de historia y medio ambiente, como Global Environmental Change, Ecological Economics, STOTEN, Rural History, Journal of Historical Geography o Environemntal History, entre otras. Es autor de 4 libros, entre los que destacan *¿Quién levantó los olivos?* (Ministerio de Agricultura, España) o *The Social Metabolism of Spanish Agriculture* (Springer). Ha recibido varios premios de invetigación por sus trabajos incluyendo el XV Premio Ramón Garrabou (2020), el Premio Felipe Ruiz Martín (2012, 2020) o el Premio de Investigación de la Sociedad de Estudios de Historia Agraria (2012). Actualmente dirige dos proyectos sobre la huella ambiental del desarrollo económico contemporáneo en España y América Latina. Fue becario Leonardo de la Fundación BBVA entre 2019 y 2021 y ha formado parte de la junta directiva de la Sociedad de Estudios de Historia Agraria y de la European Society for Environmental History.