



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ECONOMÍA

TESIS

**HISTORIA AMBIENTAL DE LOS OASIS MISIONALES DEL DESIERTO
SONORENSE. CREACIÓN DE UN PAISAJE COMO PATRIMONIO
BIOCULTURAL**

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS SOCIALES

PRESENTA:

ANA LUISA CASTILLO MALDONADO

DIRECTORA:

DRA. MARTHA MICHELINE CARIÑO OLVERA

DIRECTORA EXTERNA:

DRA. AURORA BRECEDA SOLÍS

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO, 27 DE JULIO DEL 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ECONOMÍA

TESIS

**HISTORIA AMBIENTAL DE LOS OASIS MISIONALES DEL DESIERTO
SONORENSE. CREACIÓN DE UN PAISAJE COMO PATRIMONIO
BIOCULTURAL**

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS SOCIALES

PRESENTA:

ANA LUISA CASTILLO MALDONADO

DIRECTORA:

DRA. MARTHA MICHELINE CARIÑO OLVERA

DIRECTORA EXTERNA:

DRA. AURORA BRECEDA SOLÍS

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO, 27 DE JULIO DEL 2021



FORMATO DP-EGD-001 DICTAMEN DE TESIS

PROYECTO TERMINAL Fecha: 22 / 07 / 2021

DR. PLÁCIDO ROBERTO CRUZ CHÁVEZ
JEFE/A DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
ECONOMIA

Correo electrónico (pcruz@uabcs.mx)

Por este conducto, quienes integramos el Comité Académico Asesor del/la alumno/a:

Ana Luisa Castillo Maldonado

quien presentó una tesis/proyecto terminal titulado:

Historia ambiental de los oasis misionales del Desierto Sonorense. Creación de un paisaje como patrimonio biocultural.

otorgamos nuestro voto aprobatorio y consideramos que dicho trabajo está listo para ser presentado y defendido en examen de grado (**modalidad a distancia**) del Programa de Doctorado: **en Ciencias Sociales**

COMITÉ ACADÉMICO ASESOR

Nombre	Firma	
<u>Dra. Martha Micheline Cariño Olvera</u>	<u></u>	Director/a de Tesis
<u>Dra. Aurora Margarita Breceda Solís</u>	<u></u>	Co-director(a)
<u>Dra. Rosa Elba Rodríguez Tomp</u>	<u></u>	Asesor(a)
<u>Dra. Gabriela Cruz Piñon</u>	<u></u>	Asesor(a)
<u>Dr. José María García Redondo</u>	<u></u>	Asesor(a)

C.c.p. programa de Posgrado
C.c.p. Comité Académico Asesor.
C.c.p. Alumno/a.
C.c.p. Expediente.



CARTA DE ORIGINALIDAD Y NO PLAGIO

En La Ciudad de La Paz, BCS, a los 27 días del mes de julio del año 2021 la que suscribe Ana Luisa Castillo Maldonado alumna del Programa de Posgrado en Ciencias Sociales Desarrollo Sustentable y Globalización manifiesta que el trabajo de tesis titulado *Historia ambiental de los oasis misionales del Desierto Sonorense*. Creación de un paisaje como Patrimonio Biocultural es una obra original y de mi autoría y consecuentemente en el supuesto de que la obra antes aludida contenga en su edición grabados, dibujos, fotografías y/u otro tipo de obras declaro que:

“Todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal y, en los casos que así lo requieran, cuento con las debidas autorizaciones de quienes poseen los derechos patrimoniales. Por lo anterior, declaro que todos los materiales que se presentan están totalmente libres de derecho de autor y, por lo tanto, me hago responsable de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Autónoma de Baja California Sur”

ATENTAMENTE



Ana Luisa Castillo Maldonado

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En La Ciudad de La Paz, BCS, a los 27 días del mes de julio del año 2021 la que suscribe Ana Luisa Castillo Maldonado, alumna del Programa de Posgrado en Ciencias Sociales Desarrollo Sustentable y Globalización manifiesta que es la autora intelectual del presente trabajo de tesis, bajo la dirección de: la Dra. Micheline Cariño Olvera y la codirección de: Dra. Aurora Breceda Solís, y cede los derechos del trabajo titulado: *Historia ambiental de los oasis misionales jesuitas del Desierto Sonorense. Creación de un paisaje como Patrimonio Biocultural* a la Universidad Autónoma de Baja California Sur, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso de la autora y/o directora del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la dirección: analuisa1385@gmail.com o a la siguiente dirección: marthamichelinecarino@gmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.



Ana Luisa Castillo Maldonado

DEDICATORIA

A mi hijo Pablo Ernesto
motor de mi vida.

A mi sobrina Ana Regina
Artista nata.

A las mujeres que han sorteado el ser madres
con la tesis en medio de pandemia y sin recursos.

A la *sociedad oasisiana*
muestra de la riqueza biocultural del desierto

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a personas e instituciones que apoyaron técnica, financiera o emocionalmente haciendo posible la presente investigación. A la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), por aprobar y permitir la investigación bajo programa de Posgrado en Ciencias Sociales: Desarrollo Sustentable y Globalización (DESyGLO). Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgar la beca para la dedicación exclusiva a la tesis por cuatro años, al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) por colaborar, brindar el espacio y facilitar la asesoría técnica para el trabajo con SIG. A The Next Generation Sonoran Desert Researchers (N-Gen) por el financiamiento a través del programa de becas estudiantiles N-Gen 2017 y hacer posible el trabajo de campo. A mis directoras la Dra. Micheline Cariño y Dra. Aurora Breceda por su apoyo, ser ejemplo, y guía, y por sus aportaciones a lo largo de toda la investigación; así como a las miembros de mi Comité Asesor, Dra. Rosa Elba Rodríguez, Dra. Gabriela Cruz y Dr. José María García, quienes alimentaron mucho la tesis con sus aportaciones y observaciones, a quienes agradezco su compromiso, asesoría y paciencia. A M. en C. Joaquín Rivera Rosas e Ing. Gil Ceseña Beltrán por su asesoría y apoyo en el laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en CIBNOR. A profesores, compañeras y compañeros del Posgrado DESyGLO quienes aportaron con sus ideas y discusiones, pero sobre todo por el compañerismo que hizo grato el tránsito por el posgrado.

A quienes sin deberlo aportaron datos, material u orientación para la construcción del conocimiento aquí plasmado. A los colegas Enrique Gómez también por su asesoría en el manejo de SIG. Estivaliz por el apoyo en la localización espacial de las misiones, a José Antonio Rochín por facilitar en lo posible el acceso al Acervo Documental de Apoyo a la Investigación Histórica (ADAIH), a Tanía Valdivia por facilitar la capa de información geográfica de delimitación del Desierto Sonorense, a Tito Piñeda por las pláticas de la delimitación territorial del oasis, a Wendy por su apoyo en campo siempre, compartir sus experiencias de trabajo, a Alicia Tenza por sus aportes en material sobre agrosistemas, a Carlos por las conversaciones sobre el extractivismo en Sonora; y, muy especialmente a Pablo Deng Chiw por su apoyo en el trabajo de campo en Sonora, sin su compañía no habría podido realizarlo, además de las bellas fotos que captó, los videos que tomó y los tramos de chofer, pero sobre todo por haber sido buena compañía y haber hecho ameno el viaje. Gracias a Edelmira y Lauro por su compañerismo y estar tan presentes en esta última etapa de finalización de la tesis convirtiendo en ameno un proceso que llega a ser algo estresante. A todas y todos, gracias además por su amistad.

Agradezco muy especialmente a la comunidad oasiana, particularmente a quienes abrieron las puertas de su casa para recibirnos en el recorrido de campo, particularmente a Jesús Espinoza de

Magdalena de Kino, a la familia García de Sáric, Mariana Ley de Camoa, Juan Cid de la Reforma y José María de “El Nogal”, por ofrecerse a llevarnos a dar un recorrido por el oasis. Se agradece a todos quienes compartieron mediante entrevistas sus vivencias del oasis: Inés, Narciso, Alfredo, Vicente, Maricela, Jesús, Anónimo de Tubutama, Juan, Martín, Marisol, Benjamín, Armida, José María, Francisco, Ivette, José, Anónimo de Huépac, Daniel, Heriberto, Fernanda, Guadalupe, Francisco Javier y Marcia.

A quienes me apoyaron fungiendo como niñeras para permitirme avanzar en algunos momentos: Ana Lizbeth Ojeda, Iridian García y Aracely Amador. A mi familia que ha sido un gran apoyo en el día a día y soporte en los momentos más difíciles, especialmente a mi madre Ana Luisa Maldonado que también ha sido niñera, cocinera, enfermera y más, a mi padre Dagoberto Castillo por ser mayor quien más me impulsa transmitiéndome fortaleza y confianza. A mi esposo Juan Pablo Peña por sus muestras de compromiso, ser sostén y apoyo, pero sobre todo por ser una gran inspiración y maestro en muchos sentidos, tengo muchísimo que agradecerle. A mi hijo Pablo Ernesto por volverse mi compañero inseparable, ser mi alegría, mi fuerza y mi motivo. A mis hermanos Claudia, Edgar, Dago, por sus apoyos, a mis sobrinos especialmente Ana Regina, que es tan linda y que, sin quererlo, siendo ella misma, me ha regalado tiempo para mí, siendo compañía, niñera y ejemplo de mi hijo. A mis cuñadas Minerva y Claudia por echar la mano.

A mis amigas “Chiquititas”, “Viejas amistades”, “¿Dónde está mi carro?” y “Tres mosqueteras” por su constante y sólida amistad pues me han regalado muchos de los mejores momentos de mi vida, haciéndola más placentera, además de ser inspiración: Pastora, Elena, Shirley, Mirtha, Adriana Karina, Alejandra, Anaid, Cessna, Zile, Vane, Rosa, Kheylya, América, Evelyn, Adriana S., Flor, Natalia y muy especialmente a Sandra Muñoz por estar presente en la distancia y al pendiente, es una de mis mayores inspiraciones. A mi familia “Las Maldonado” por el apoyo moral y el montón de risas que me sacan siempre. A mis compañeras e instructoras de pole y al pole mismo que ha enseñado que puedo confiar en mi fortaleciéndome en uno de los momentos más difíciles de mi vida: gracias Marlene por la confianza, Yoalli, Sol, Anitha y Maleny por las porras y ser también inspiración. Y finalmente a Iván Pico por su apoyo actual como jefe, brindándome la oportunidad de tener un poco de estabilidad económica, lo que me devolvió la concentración y me dio el último empuje para recuperarme en la redacción final. ¡A todos y todas los nombrados y lo que no han sido nombrados pero que saben que aquí están pues coincidimos en estos 5 años y es seguro que algo me aportaron, muchas gracias!

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	I
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	III
Índice de figuras.....	III
ACRÓNIMOS.....	VI
RESUMEN	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. DESIERTOS Y OASIS	5
1.1. Desiertos.....	5
1.2. Oasis.....	12
CAPÍTULO 2. EL DESIERTO SONORENSE: SU POBLACIÓN ORIGINARIA Y SUS OASIS	23
2.1. Características generales del Desierto Sonorense.....	23
2.2. Poblamiento indígena del Desierto Sonorense.....	27
2.3. Los oasis y la oasisidad en el Desierto Sonorense.....	35
CAPÍTULO 3. LOS MISIONEROS JESUITAS EN EL DESIERTO SONORENSE Y LA CONSTRUCCIÓN DE SUS OASIS	40
3.1. Antecedentes y primeras interacciones de la población originaria del DS con europeos (1533-1585).....	42
3.2. La llegada de los jesuitas y su bagaje cultural.....	44
3.3. Desarrollo territorial de las misiones en el DS (1610-1767).....	46
3.4. Aprovechamiento misional jesuita y cambios al paisaje agrosilvopastoril (1614-1767).....	57
3.5. El ocaso misional. Expulsión jesuita.....	65

3.6. La transferencia cultural del oasis misional	70
CAPÍTULO 4. PAISAJE ACTUAL DE LOS OASIS EN EL DESIERTO SONORENSE	77
4.1. Los oasis del Desierto Sonorense en México moderno.....	77
4.2. Espacio geográfico actual.....	89
4.3. Paisaje contemporáneo de los oasis del DS.....	117
CAPÍTULO 5. EL PATRIMONIO BIOCULTURAL DE LA OASISIDAD EN EL DESIERTO SONORENSE: PROPUESTAS DE VALORACIÓN Y RESCATE COMO PAISAJE HISTÓRICO.....	133
5.1. Amenazas al patrimonio biocultural provenientes del sistema mundo actual.....	133
5.2. Valoraciones del patrimonio biocultural desde la agroecología.....	138
5.3. Sistema de valoración del patrimonio biocultural legado a los oasis del DS	141
CONCLUSIONES	145
BIBLIOGRAFÍA	150

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación del Desierto Sonorense.....	24
Figura 2. Mapa de territorios indígenas del noroeste de la Nueva España en el siglo XVI.....	29
Figura 3. Modelo de avanzada misional y conformación del territorio de oasis jesuitas del Desierto Sonorense	50
Figura 4. Mapa de ubicación de misiones jesuitas del Desierto Sonorense.....	52
Figura 5. Modelo de apropiación espacial bajo jurisdicción misional jesuita en el Desierto Sonorense	55
Figura 6. Distribución espacial de los recursos bioculturales jesuitas en el Desierto Sonorense.....	56
Figura 7. Etapas del proceso de evolución del paisaje de oasis misional jesuita del Desierto Sonorense.....	66
Figura 8. Proceso posterior al decaimiento de los oasis misionales jesuitas.....	67
Figura 9. Modelo de transferencia cultural de los oasis del Desierto Sonorense.....	73
Figura 10. Cosecha de algodón en el Valle de Santo Domingo, en la segunda mitad del siglo XX.....	84
Figura 11. Foto aérea de San Miguel de Comondú en 1966.....	84
Figura 12. Terreno en venta en Todos Santos, BCS, 2010.....	87
Figura 13. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Sonora.....	94
Figura 14. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Concepción-arroyo Cocóspera.....	93
Figura 15. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Mayo, Sonora.....	96
Figura 16. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Yaqui, Sonora.....	97

Figura 17. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Tabare, Etchojoa, Navojoa y Camoa, Sonora.....	99
Figura 18. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Rahum, Potam, Torim, Bacum y Cocorit, Sonora.....	99
Figura 19. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Todos Santos, BCS.....	100
Figura 20. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Santiago, BCS.....	100
Figura 21. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Mulegé.....	101
Figura 22. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Santa Gertrudis, BC.....	101
Figura 23. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona San Borja, BC.....	102
Figura 24. Digitalización de polígonos de áreas de oasis San Ignacio, BCS: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano.....	104
Figura 25. Digitalización de polígonos de áreas de oasis La Purísima y San Isidro, BCS: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano.....	106
Figura 26. Digitalización de polígonos de áreas de oasis Mulegé, BCS: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano.....	107
Figura 27. Digitalización de polígonos de áreas de Cucúrpe, Sonora: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano.....	108
Figura 28. Digitalización de polígonos de áreas de Tuape, Sonora: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano.....	109
Figura 29. Imagen Satelital de Navojoa, Sonora.....	110
Figura 30. Mapa de densidad poblacional en localidades de origen misional jesuita en el Desierto Sonorense.....	116
Figura 31. Mapa de localidades con historia misional jesuitas visitadas en octubre de 2017...	120
Figura 32. Fotografía de recolección de chiltepín en Magdalena de Kino, Sonora.....	122
Figura 33. Foto de la zona de cultivo en Magdalena de Kino, Sonora.....	123

Figura 34. Foto de acequia abastecida con tubería de agua extraída por medio de bombeo eléctrico en Magdalena de Kino, Sonora.....	124
Figura 35. Fotografía de rancho de “El Nogal”, mostrando su nueva tecnología para arar la tierra.....	125
Figura 36. Fotografía de huertas en “La Reforma”, Sonora.....	125

Índice de tablas

Tabla 1. Grupos indígenas del Desierto Sonorense al contacto con los europeos ss. XVI-XVII.....	30
Tabla 2. Culturas cazadoras-recolectoras del Desierto Sonorense.....	32
Tabla 3. Culturas agrícolas originarias del Desierto Sonorense.....	33
Tabla 4. Línea del tiempo de la ocupación misional jesuita en el Desierto Sonorense.....	41
Tabla 5. Las provincias en Nueva Vizcaya y California dentro del Desierto Sonorense.....	48
Tabla 6. Avanzada misional jesuita de Sureste a Noroeste del Desierto Sonorense.....	49
Tabla 7. Recursos agropecuarios de los oasis misionales jesuitas.....	58
Tabla 8. Comparativa entre oasis originario, oasis misional, oasis rancho y oasis pueblo.....	74
Tabla 9. Morfometría de oasis del Desierto Sonorense.....	92
Tabla 10. Características biogeosociales para el análisis de la situación actual de los oasis del DS.....	111
Tabla 11. Densidad poblacional en oasis misionales jesuitas del Desierto Sonorense, 2010...	115
Tabla 12. Elementos del paisaje de oasis en localidades visitadas en campo Sonora, 2017....	121
Tabla 13. Entrevistados en trabajo de campo en Sonora, 2017.....	124
Tabla 14. Estado de los elementos del paisaje del oasis.....	129

ACRÓNIMOS

DS - Desierto Sonorense

EAU - Emiratos Árabes Unidos

GC - Golfo de California

PBC - Península de Baja California

INH - Inventario Nacional de Humedales

INH-DER - Inventario Nacional de Humedales. Documento Estratégico Rector

SIG - Sistemas de Información Geográfica

SSE - Sistemas Socio-Ecológicos

RIDISOS – Red Interdisciplinaria de Desarrollo Integral y Sostenible de los Oasis Sudcalifornianos

EAU - Emiratos Árabes Unidos

NE – Nueva España

NGen – Next Generation

BM – Banco Mundial

FMI – Fondo Monetario Internacional

LIAs – Lugares de interés agroecológico

INAH – Instituto Nacional de Antropología e Historia

a.n.e. – Antes de nuestra era

d.n.e. – Después de nuestra era

RESUMEN

En la actualidad existe un grave desajuste ecológico aunado a la pérdida de saberes locales y tradicionales que ha provocado la pérdida de culturas rurales y tradicionales de valor biocultural. Una de estas culturas que ha sido deteriorada es la del oasis. En el Desierto Sonorense (DS), el sistema socioecológico (SSE) de los oasis de la Península de Baja California (PBC) ha sido estudiado desde diferentes enfoques, lo que ha generado importante conocimiento. Sin embargo, para el resto del DS hay una total ausencia de estudios y un gran desconocimiento de su presencia y cualidades desde cualquier enfoque. La intención de este trabajo es contribuir al conocimiento sobre la existencia, coevolución y estado actual del paisaje biocultural de oasis en ese desierto, así como explicar su función histórica desde el enfoque ambiental y aportar claves para su valoración como patrimonio biocultural, su función histórica y las cualidades de su sistema agrosilvopastoril, así como dar cuenta del estado actual de su paisaje biocultural. Esto fue posible mediante revisión bibliográfica, trabajo de campo y análisis por medio de Sistemas de Información Geográfica.

Los principales resultados de este trabajo indican que los oasis misionales jesuitas, fueron paisajes contruidos desde cero en la PB y transformados a partir de oasis creados por pueblos originarios en el resto del DS. Ambos fueron indispensables para la permanencia de las primeras poblaciones occidentales en las condiciones áridas del desierto, permitiendo el sustento de sus poblaciones en la época colonial. En la actualidad algunos de ellos mantienen el legado de las formas de manejo del agua y concentran la agrodiversidad heredada del Viejo Mundo y de América. A pesar de su importancia histórica, son poco conocidos y valorados, y su sistema agrosilvopastoril ha sido desplazado por la urbanización y la productividad agroindustrial, lo que ha generado un paisaje biocultural de oasis deteriorado y en vías de extinguirse en el DS.

INTRODUCCIÓN

Los oasis son sistemas socioecológicos (SSE) construidos por las sociedades en los humedales de las regiones áridas y semiáridas del mundo, donde la disponibilidad y predictibilidad de agua es el elemento fundamental. En estos sitios se desarrolla una densa vegetación que contrasta con la aridez del entorno, funcionan como refugio y provisión tanto de la fauna como de sociedades humanas que los han transformando en paisajes bioculturales. Son espacios antropizados esenciales para la vida humana ante las condiciones de escasez y aridez del desierto (Cariño y Castillo, 2017). En la actualidad y bajo los efectos de la globalización, muchos de estos valiosos paisajes han sido transformados en centros turísticos, zonas agrícolas tecnificadas o zonas urbanas, perdiéndose su memoria biocultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Por ello es importante conocerlos, entenderlos y visibilizarlos para revalorar sus características socioecológicas ante los embates de las múltiples crisis que enfrenta la civilización actual.

La desertificación, la escasez de recursos y el agotamiento del agua son problemas actuales que afectan no solo a las poblaciones del desierto sino también a la sociedad global. Por lo que es importante comprender y conservar la cultura oasisiana caracterizada por el conocimiento ancestral del manejo del agua, la diversidad en el uso de los recursos naturales y moderación en su consumo. Es una cultura que ha garantizado la seguridad alimentaria en unas condiciones adversas y que puede ofrecer ejemplos de autosuficiencia que se pudieran replicar en otras partes del mundo, dado el avance de la desertificación. Los oasis concentran además el conocimiento milenario heredado a partir de las primeras civilizaciones agrícolas de los desiertos más grandes del mundo, que se ha expandido y enriquecido al complementarse con los conocimientos y recursos de las culturas originarias de América. Actualmente, los oasis se encuentran socialmente relegados y su riqueza biocultural (Cariño *et al.*, 2013) está en grave riesgo de extinción debido al imperante sistema económico y cultural que desprecia las formas de vida tradicional y tiende a homogenizar las culturas.

El objetivo general de esta tesis es analizar desde la perspectiva histórico-ambiental la función biocultural del paisaje de los oasis misionales jesuitas del Desierto Sonorense (DS),

para visibilizarlos y comprender su formación, coevolución¹ socioecológica (Sevilla y González de Molina, s/f; González de Molina, 1993; Kallis y Norgaard, 2010), estado actual de conservación y legado biocultural.

Los objetivos específicos son:

1. Identificar, localizar y caracterizar los oasis misionales del DS.
2. Conocer el contexto histórico de la construcción de los oasis del DS, analizando el manejo de recursos por las culturas indígenas y la influencia de la cultura de oasis del mundo.
3. Describir la gestación y el desarrollo de su paisaje con el establecimiento misional.
4. Evaluar el estado de conservación del paisaje de oasis en el DS y las amenazas que enfrentan.
5. Proponer un sistema de valoración del patrimonio biocultural de los oasis del Desierto Sonorense, como paisajes históricos.

Aunque los oasis del mundo son tan antiguos como la misma historia de la humanidad y representan un importante legado en el uso y manejo de los recursos naturales para México y en particular en el DS, se conoce poco sobre sus características y problemáticas. Documentarlos y analizarlos es un trabajo urgente. En la PBC, su estudio se remite a la década de los años noventa del siglo XX, primero por sus propiedades ecológicas y geográficas (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2004) y más adelante, surgió interés también por sus características sociales y culturales (Cariño, 2001; Ortega y Molina, 2011; Cariño *et al.*, 2013; Cariño y Ortega, 2014), con el antecedente del estudio de su importancia socioeconómica (Breceda *et al.*, 1997, pp. 261-283). Sin embargo, los oasis del estado de Sonora no se han estudiado, aun cuando el Estado es parte importante del DS. Sonora cuenta con numerosas poblaciones de origen prehispánico y misional que han aprovechado fuentes de agua para practicar la agricultura, lo que nos indica la existencia de una relación de esos sitios con los oasis que estamos estudiando.

¹ El concepto *coevolución* hace referencia a un proceso recíproco de evolución entre los componentes sociales y ecológicos, que con base en la interrelación de sus componentes van generando modificaciones en ambos sistemas a la misma vez. Considerando que sociedad y naturaleza están siempre interconectadas sería difícil concebir que al evolucionar una de ellas la otra queda intacta, por lo que este concepto analiza los impactos de la evolución de un ámbito en otro y viceversa en un proceso recursivo. (Sevilla y González de Molina, s/f; González de Molina, 1993; Kallis y Norgaard, 2010).

Este trabajo parte de los antecedentes de estudios de los oasis de la PBC, que consideran a estos espacios como paisajes culturales (tarbucMolina, 2011; Conway, 2014) tanto como sistemas socioecológicos (Cariño *et al.*, 2013a; Tenza *et al.*, 2013; Cariño y Ortega, 2014). Abordamos el estudio de los oasis del DS con ambos enfoques, a los que aunamos el concepto memoria biocultural, que expresa con mayor precisión la complejidad de su paisaje y su riqueza compuesta por elementos y relaciones sociales, culturales, ecológicas y geográficas, que están estrechamente vinculadas a su paisaje. Nos centramos en los aportes que estos paisajes han generado para la humanidad de este desierto y en cómo concentran una cultura con mucho que enseñar a las poblaciones actuales en cuanto a autosuficiencia, seguridad alimentaria, conocimiento ambiental local, adaptación a la aridez y a la escasez. De ahí que el mantenimiento de estos paisajes tan especiales sea valioso a escala global.

La investigación es predominantemente cualitativa, con apoyo de herramientas cuantitativas. El principal método de investigación es el análisis bibliográfico, pero también realizamos análisis documental y de páginas web, así como trabajo de campo y análisis geoespacial por medio de SIG. Las fuentes de información son diversas: libros, revistas, páginas web, fotos, entrevistas, bases de datos georreferenciadas y mapas. En cada apartado se detalla el procedimiento metodológico empleado para analizar los datos y la obtención de los resultados. En general, se parte de un marco teórico metodológico de tres disciplinas ambientales, principalmente la historia ambiental (O'Connor, 2001; Meléndez, 2002; Palacio y Ulloa, 2002), la geografía histórica (Sauer, 2009) y la etnoecología (Reyes-García y Martí, 2007), las cuales comparten herramientas y conceptos de análisis que se enfocan en la coevolución de la sociedad y la naturaleza en el tiempo y el espacio.

Se trata, en consecuencia, de un enfoque interdisciplinario que analiza las relaciones ambientales reconstruyendo la historia de la coevolución social y ecológica de los oasis (Sevilla y González de Molina, s/f; González de Molina, 1993; Kallis y Norgaard, 2010). Las teorías que tomamos como referencia son del paisaje (Sauer, 2006), del espacio social y su transformación (Sánchez, 1991), de la identidad oasiana (Cariño, 2001; Cariño, 2011), de la memoria biocultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008) y del tiempo de larga duración (Braudel, 2002). Con tal enfoque interdisciplinario (García, 2011) estudiamos la complejidad (Morín, 2005; Sotolongo y Delgado, 2006) de la dinámica y la función de los oasis del DS, su origen, las funciones socioecológicas que cumple su paisaje en el desierto y las causas de su actual estado

de deterioro, con la finalidad de contribuir a la visualización y recuperación de su patrimonio biocultural.

El presente trabajo se compone de cinco capítulos. El primer capítulo se titula *Los desiertos y los oasis*, aborda las cualidades de los desiertos, los paisajes fluviales en ellos, la creación de los oasis, el papel que han desempeñado para la humanidad, y su estado de conservación o deterioro en la actualidad. En el segundo capítulo, titulado *El Desierto Sonorense: su población originaria y sus oasis*, se estudian las características biogeofísicas generales del DS, se analizan las poblaciones originarias, sus modos de aprovechamiento de los recursos, los tipos de agricultura y riego que desarrollaron, se repasa la historia y los estudios de los oasis de la PBC. El capítulo tres es medular, se titula *Los misioneros jesuitas en el Desierto Sonorense*. En él se estudia el tipo de interacción que desarrolló la orden de los ignacianos con el medio del DS, principalmente el tipo de agricultura, riego y recursos agropecuarios, nos enfocamos en los cambios que introdujeron al paisaje y como ocuparon el espacio a través de una reconstrucción histórica desde su llegada hasta su expulsión. En el cuarto capítulo, intitulado *Paisaje actual de los oasis en el Desierto Sonorense*, examinamos geográfica y culturalmente el estado actual de conservación del paisaje de los oasis del DS, utilizamos herramientas de SIG y complementamos con trabajo de campo para exponer los procesos que han desestructurado sus cualidades y qué elementos del paisaje están en mayor riesgo de perderse. Finalmente hacemos una síntesis de las bondades de los SSE y los aportes que representan, explicando el valor de los oasis analizados a partir del enfoque de la agroecología, señalando los riesgos que enfrentan, y para cerrar dejamos una serie de propuestas de valoración y rescate de su patrimonio biocultural que representan los oasis del DS.

CAPÍTULO 1. DESIERTOS Y OASIS

Introducción

El presente capítulo tiene la función de asentar las bases biogeográficas del sistema socioecológico (SSE) del oasis, analizar el estado de los oasis a nivel global y definir la oasisidad. Se realizó una revisión bibliográfica de las cualidades físicas de los desiertos del mundo, así como del conocimiento que se ha generado sobre los oasis y su cultura. En la primera parte se analizan las condiciones de su ecosistema y se abordan los paisajes fluviales que existen en el medio árido, así como las formas de aprovechamiento humano que se han desarrollado en los desiertos a lo largo de la historia. En la segunda parte se define “oasis” y “oasisidad” retomando los estudios antecedentes que se han realizado para la Península de Baja California (PBC) y, al final se analizan las formas de aprovechamiento y los recursos agroproductivos de los oasis en los desiertos del Viejo y el Nuevo Mundo. El resultado de este capítulo indica el valor ambiental y social de los desiertos. Son ambientes en los que se gestaron las primeras civilizaciones agrícolas las cuales generaron técnicas y conocimientos acerca del manejo de los recursos en un entorno con escasas de agua, pero que aun así generaron autosuficiencia alimentaria y productividad agropecuaria para el comercio las poblaciones del desierto.

1.1. Desiertos

1.1.1. Ecosistemas de los desiertos

En términos biogeográficos, el desierto se entiende como una extensión árida, con una precipitación escasa y errática, altas temperaturas con variaciones diurnas y estacionales muy fuertes, una cubierta vegetal abierta, suelos con bajo contenido orgánico y alto en sales minerales, fuerte erosión hídrica y eólica, y con organismos que presentan adaptaciones específicas a esas condiciones ambientales (Ezcurra, 2006).

Existen muchos tipos de desiertos, los cuales se clasifican de acuerdo a diferentes características fisiográficas, como clima², aridez, relieve, latitud, ubicación y situación geográfica³. En términos generales los desiertos se clasifican en áridos, semiáridos o extremadamente áridos. La diferencia radica en el grado de ausencia de humedad (Tarbuck y Lutgens, 2000, p. 296; McGinnies, 1968, p. 6 y 1985, p. 182; Wicander, 2000, p. 321). Para medir ese grado de aridez, se han desarrollado índices con base en la relación entre precipitación y evapotranspiración. La aridez se presenta cuando la evapotranspiración es mayor a la precipitación.

Estas condiciones de aridez determinan el tipo de biota y el modo de vida dentro del desierto. La presencia de agua es un factor determinante para la vida en el desierto. Los arroyos, formados durante las lluvias y tormentas, son efímeros por la escasa precipitación, la intensa evapotranspiración y la rápida filtración del agua. Pero también hay grandes afluentes que atraviesan los desiertos, formadas por aguas captadas fuera del desierto. Estas condiciones de humedad retenida en el suelo impactan y determinan el tipo de vegetación que se desarrolla en ellos (McGinnies, 1985, p. 184), que generalmente es escasa y dispersa.

Las estrategias adaptativas de las plantas en suelos de poca humedad van desde evadir los meses de mayor sequía en forma de semillas, tubérculos, bulbos y en época de lluvias crece la parte aérea; algunas especies presentan dormancia por años para esperar lluvias y volver a florecer; hasta adecuaciones morfofisiológicas en raíces, tallos, hojas y mecanismos fotosintéticos que les permite reducir la pérdida de agua por evapotranspiración. Las raíces pueden ser extensas y poco profundas lo que les permite absorber el rocío de la mañana, o muy profundas para llegar a suelos que guardan humedad. Muchas plantas pierden sus hojas en la temporada seca, reducen la transpiración o desarrollan una cutícula gruesa y cerosa que las protege contra la pérdida de agua (Wicander, 2000, p. 322; McGinnies, 1985, p. 185; Granados-López *et al.*, 1998, p. 169, 172). Pero también hay vegetación que requiere de humedad, esta se

² En términos de clima, generalmente se habla de desiertos fríos y desiertos cálidos, que a su vez se pueden dividir en otros como: muy cálido y templado, o encontrar referencias a desiertos polares, subtropicales, fríos de invierno y costeros fríos.

³ Según su relieve y ubicación, se pueden tipificar como desiertos de montaña, de planicie y costeros. Los desiertos de montaña suelen ser más fríos por la altitud. Los de costa reciben mayor humedad por la cercanía con el océano. Otros estudios, suelen agregar también los desiertos de dunas, según el suelo, los cuales si son interiores carecen de humedad y nutrientes, por tanto, regularmente no contienen vegetación.

encuentra en los humedales y fuentes de agua que, aunque escasos, se encuentran en los desiertos.

La fauna también juega un papel importante en la ecología del desierto e igual que las plantas, los animales han tenido que adaptarse a las condiciones de escasez de agua (McGinnies, 1985, p. 184). Hay animales que se refugian en madrigueras durante el día para protegerse de la radiación solar y evitar perder agua por transpiración (McGinnies, 1985, p. 186). Mientras que la mayoría de los animales que viven a la intemperie descansan a la sombra durante el día y se activan al anochecer. Además, los animales del desierto se han adaptado morfofisiológicamente lo que les permite tolerar altas temperaturas y poco consumo de agua. De hecho, ante la falta de fuentes de agua, muchos animales pueden vivir sin beber agua, obteniéndola de la vegetación de la que se alimentan. Sin embargo, mucha de la fauna del desierto, también se refugia o visita en sus recorridos aguajes y humedales.

Los desiertos cumplen una importante función en la regulación de la temperatura del planeta. Contrario a lo que se puede llegar a pensar, los desiertos contribuyen al enfriamiento de la atmósfera gracias al albedo (Ezcurra, 2006, pp. 52-53; Charney, 1975). Otro proceso bioquímico generado en el desierto y que contribuye a la regulación de los ecosistemas globales, es el efecto del polvo que viaja a los ecosistemas terrestres y marinos lejos de los desiertos, y aporta nutrientes como fósforo, silicio y hierro. Estos nutrientes llegan desde el desierto y contribuyen a la productividad de los ecosistemas. En el caso del mar, el hierro aportado por el polvo del desierto puede estimular el crecimiento del plancton y por lo tanto aumentar la captación de CO₂ (Ezcurra, 2006, p. 54). Los desiertos almacenan 46% del balance del carbono del planeta (ONU, 2013). Además, son corredores migratorios para muchas especies animales y corredores comerciales para muchas sociedades, a través de los cuales se transportan bienes y culturas (Ezcurra, 2006, pp. vi-x).

Estos ecosistemas son fuentes de materias, energía y minerales. Muchos son aprovechados para producir energía a partir de la radiación solar, los yacimientos petrolíferos y de gas natural. En ellos se encuentra diversidad de minerales entre los que destacan, sal, salitre, yeso, nitratos de sodio, potasio, bórax, cobre, uranio, y hasta diamantes, malaquita, turquesa, plata y oro (Ezcurra, 2006, p. vii; Gabriel, 1972; Barón, 2005, pp. 12-13). Lo que ha puesto a los desiertos en el foco de atención para muchas sociedades a lo largo del tiempo.

1.1.2. El agua y los paisajes fluviales en el medio desértico

Las fuentes de agua son piezas clave para la vida humana, particularmente para las poblaciones sedentarias que se dedican a la agricultura en el desierto. Toledo (2006) argumenta que “los ríos y sus cuencas son el medio de subsistencia para las comunidades y organizadores de los paisajes terrestres. Además, se pueden utilizar como medio conceptual para el análisis de procesos bioculturales (Toledo, 2006).

Siempre que estudiamos la Historia Antigua, y a menudo aun en los procesos actuales, encontraremos a las poblaciones en estrecho vínculo con los paisajes fluviales, que además son paisajes altamente antropizados (Toledo, 2006, p. 19). Los paisajes fluviales se componen de elementos fisiográficos y sociales, como el agua, las cuencas y las terrazas fluviales, a las que hay que sumar la acción antrópica que los modifica para su usufructo. Todos estos componentes y según su estado determinan la cualidad y singularidad del paisaje fluvial.

El agua juega un papel preponderante en estos paisajes y en la conexión de los sistemas físicos, biológicos, ecológicos, sociales y culturales (Toledo, 2006, p. 14). Es, además, el mayor determinante para la producción de alimentos, así como para las etapas de crecimiento de la vegetación y su morfofisiología (Toledo, 2006, p. 27). En su flujo por los estados del ciclo hidrológico mantiene los movimientos de evaporación, precipitación y escorrentía en los que distribuye energía, lo que contribuye a regular el clima, uniformando la temperatura del planeta (Toledo, 2006, p. 25-26). En la actualidad, el agua es un bien escaso, solo 0.007% de las aguas dulces se encuentran disponibles para consumo humano. Por lo que se prevé que para el año 2025, alrededor del 50% de la población sufrirá por estrés hídrico, es decir, por falta de ella. Ya de por sí, en las zonas áridas, la escasez de agua es un tema alarmante, con el aumento de su escasez, se favorecen procesos de desertificación y las poblaciones pueden sufrir grandes pérdidas en todos sentidos (Toledo, 2006, p. 28-29, Gleick 1995, p. 4). De ahí la importancia de prevenir la desertificación.

Los humedales son un tipo de paisaje fluvial. Existen muchos tipos de humedales. De hecho, el establecer un sistema de clasificación de humedales ha sido una tarea complicada para los especialistas, por lo que nos encontramos diferentes sistemas clasificatorios. Ninguno que se enfoque en los humedales aprovechados por los seres humanos en los desiertos.

La Convención Ramsar⁴ sobre los humedales, es la primera entidad en definir el término como: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas” e incluye también “extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda seis metros” (Ramsar, 2008, p. 8)⁵. Las dos principales características de los humedales son: a) la abundancia de agua, en por lo menos una época del año; y, b) la presencia de una numerosa diversidad de aves acuáticas (Berlanga-Robles y Ruiz-Luna, 2004, p. 1; Gopal, 1995).

México, en respuesta a los lineamientos a las partes firmantes de la Convención de Ramsar, ha estado trabajando en el Inventario Nacional de Humedales (INH) para lo cual se han tenido que limitar de manera operativa como “las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres, que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, tanto continentales como costeras, sujetas o no a la influencia de mareas” (SEMARNAT *et al.*, 2008, p. 10). Se han definido las siguientes características para identificarlos: 1) suelos predominantemente hídricos y comunidades vegetales hidrófilas o hidrófitas, además de presentar una fauna, una microflora y usos humanos diferentes a los de los espacios adyacentes; 2) contenido de humedad es determinante en los procesos físico-químicos y biológicos observados; y, 3) ecosistemas que colectan, almacenan y transportan agua, materia y energía, que son, a su vez, componentes integrales de sistemas y procesos de mayor escala, como son las cuencas hidrológicas, las ecorregiones y los ciclos hidrológicos (SEMARNAT *et al.*, 2008, p. 10).

Analizamos los sistemas clasificatorios de humedales y determinamos que aun si podemos considerar al oasis dentro de una clasificación del humedal, estas clasificaciones no

⁴ La Convención de Ramsar “es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos” (Ramsar, s/f). Dicho acuerdo, se estableció en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 (Ramsar, 2008, p. 2; Berlanga-Robles y Ruiz-Luna, 2004). Tal Convención, acuerda en incluir humedales a su lista de “Sitios Ramsar”, que son Humedales de Importancia Internacional designados por los gobiernos del mundo, las cuales son Partes Contratantes en la Convención de Ramsar. Dicha convención es, la mayor red mundial de “áreas protegidas” (Ramsar, 2008, p. 9). Por su parte, México se adhiere a la Convención de Ramsar en 1986 (INH, 2008, p. 3). La Convención de Ramsar tiene como misión: “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Ramsar, 2008, p. 2).

⁵ Según la propuesta de la Convención Ramsar sobre humedales, que es la definición de humedales más aceptada en el mundo. Esta clasificación considera como un tipo de humedal a los oasis, aunque sólo incluye criterios naturales.

son suficientes y no nos brindan todas las respuestas para la definición y características del oasis ni el porqué de su tipo. No obstante, podemos partir de estas clasificaciones, pero es evidente la necesidad de profundizar en cuanto a su función y uso social, como lo señala la Convención Ramsar. Algunas de las características particularidades naturales de estos humedales es que se localizan en zonas áridas, presentan una distribución fragmentada (en parches) y han sido transformados a lo largo de la historia por las sociedades de los desiertos del mundo. Los manantiales, ojos de agua, pozas y sistemas riparios en el interior de los desiertos han posibilitado la formación de humedales que congregan una abundancia de flora y fauna que en la mayoría de los casos es aprovechada por sociedades y han posibilitado el desarrollo de la agricultura aún dentro de los desiertos más áridos. En todos los desiertos del mundo existen diversos humedales y fuentes de agua, uno de los cuales son los oasis, que son los más importantes en términos sociales y culturales para la vida humana en el desierto. Los oasis son humedales antropizados característicos del desierto que han permitido el desarrollo de la vida humana y la concentración de biota en el contexto de aridez que los caracteriza.

1.1.3. Vida humana y aprovechamiento en el desierto

Se ha generalizado la idea de que los desiertos son regiones prácticamente despobladas. Sin embargo, existe un alto porcentaje de la población mundial que habita en estas condiciones naturales de escasez, adaptándose a ellas. La población en los desiertos es de aproximadamente dos mil millones de personas. Son el hogar de casi una de cada tres personas en el mundo; contienen 50% del ganado global y 44% de toda la tierra cultivada (ONU, 2013; Ezcurra, 2006), lo que da una idea de su importancia ambiental y económica.

Los desiertos fueron los centros de domesticación de plantas y animales más importantes del mundo antiguo (Smith *et al.*, 2005, p. 2). Han sido habitados desde la Antigüedad por civilizaciones adaptadas a la escasez, y dejaron huellas casi imperceptibles en el ambiente del desierto. Actualmente persisten culturas del desierto que continúan bajo un tipo de aprovechamiento tradicional, aunque cada vez menos que antes.

El elemento que ha posibilitado el establecimiento sedentario y el desarrollo de la agricultura en los desiertos es la presencia de fuentes de agua, las cuales han permitido la construcción de oasis que son los sitios más productivos de los desiertos. Sin embargo, el secano también ofrece oportunidades para el desarrollo de actividades productivas como la caza y

recolección, el pastoreo de ganado, además de actividades modernas como la minería, el turismo y la investigación.

Las poblaciones que han habitado los desiertos del mundo han desarrollado un afinado conocimiento acerca de la naturaleza de la aridez, y gracias a ello han logrado adaptarse y vivir de acuerdo a las características del lugar. Las tribus de cazadores-recolectores del Namib en África son conocidas por su profundo conocimiento de plantas y animales de su entorno (Ezcurra, 2006, pp. vi-x). Los habitantes del desierto de Atacama guardan gran conocimiento de la biota del lugar (Barón, 2005, p. 62). En la PBC, en el DS, los rancheros sudcalifornianos, y antes que ellos, los pobladores originarios, utilizaron estrategias de adaptación eficaces basadas en el conocimiento del espacio y sus recursos naturales.

La vida humana en los desiertos, tradicionalmente ha sido de tres tipos: cazadores-recolectores, pastores y agricultores (Middleton, 2009, p. 82). Pero en la actualidad se han generado cambios socioeconómicos que impactan también la vida humana en este tipo de ecosistema. La cultura de caza y recolección está desapareciendo y con ello conocimientos y adaptaciones al desierto. La población de nómadas está casi extinta, a cambio se ha desarrollado exponencialmente el sector turismo y en algunos casos (especialmente en las zonas costeras) su arribo en masas. Actualmente, los desiertos se están urbanizando y tecnificando por las inversiones en obras hidráulicas, agricultura y turismo. Ahora se lleva a cabo, cada vez más, la ganadería y agricultura intensiva y tecnificada, pero también la minería a gran escala y a cielo abierto.

Las ciudades en los desiertos crecen cada vez más y a un ritmo muy acelerado. Éstas demandan energía y sobretodo agua, que es el bien máspreciado y escaso en el desierto. La situación de escasez hídrica se agrava cuando el crecimiento de la población es acelerado debido al incremento de la demanda. Los ríos que atraviesan los desiertos están siendo desviados para abastecer grandes urbes e industrias, lo que genera desajustes en el ecosistema árido y sus humedales, como es el caso del río Colorado (Ezcurra, 2006, pp. 35-39). Además, se afecta también a las poblaciones, pues se priva del vital líquido a las pequeñas comunidades que los han usado tradicionalmente, coartándoles el derecho al agua, en pro de centros urbanos y desarrollos industriales, como es el caso del río Yaqui (Luque, 2011).

Estos cambios generan impactos al ambiente del desierto, sobre todo cuando se trata de grandes obras y construcciones hidráulicas, como construcción de presas (Ezcurra, 2006, pp. vi-

x). Las actividades que las sociedades han desarrollado en las regiones áridas han ocasionado cambios en su paisaje, ya sea disminuyendo o aumentando la biota (fauna y flora) o modificando las condiciones fisiográficas y edáficas (McGinnies, 1968, p. 4).

Pero también hay porciones de desiertos que no muestran rasgos de alteraciones derivados de la modernidad, sino que aún conservan en cierta medida las cualidades de las ocupaciones tradicionales de bajo impacto ecológico. Como es el caso de las poblaciones aymaras, quechuas, atacameños (Barón, 2005, pp. 13, 55) y los rancheros de la PBC.

Las sociedades que habitan el desierto son la pieza clave para su mantenimiento, al ser portadoras de conocimiento local y por tanto de un acervo cultural que mantiene sus ecosistemas porque sabe que depende de ellos para su subsistencia. Por ello han conservado el conocimiento de la importancia de las dinámicas y elementos de las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos característicos de los desiertos.

1.2. Oasis

Este apartado trata sobre el carácter global de la oasisidad (Cariño, 2001) en los desiertos del mundo. A través de una revisión bibliográfica se analizó la historia agrícola en los desiertos de distintos continentes. Se puso especial énfasis en la comparación de los sistemas de riego y la agrobiodiversidad de los oasis, antes y después de la expansión colonial, ya que este periodo fue un parteaguas en la reproducción del paisaje de oasis a nivel global.

En la Antigüedad se desarrollaron sistemas agrícolas similares en los diferentes desiertos sin conexión entre sí. Se gestaron sistemas de riego y manejo del agua que son muy similares, aunque variaron en cuanto a patrón cultivos. A partir del periodo colonial se transportan estrategias y recursos bióticos de los desiertos del Viejo Mundo a los desiertos del Nuevo Mundo y viceversa. Lo que provocó un increíble parecido paisajístico de los oasis del mundo entero en la actualidad. Es decir, en los oasis de África podemos encontrar cultivos americanos y en los oasis del DS podemos ver cultivos provenientes de la antigua Mesopotamia.

1.2.1. Oasis y oasisidad

Actualmente, resulta difícil imaginarnos la vida en los desiertos, porque tenemos la idea de la ausencia de agua en ellos y sabemos que el agua es esencial para el sostenimiento de cualquier actividad y de la vida misma. Pero, como se señaló, los desiertos del mundo son atravesados por ríos y en ellos hay manantiales que permiten el desarrollo de actividades humanas y productivas desde tiempos remotos. Los oasis son estos paisajes antropizados en esos espacios con fuentes de agua y son tan antiguos como la vida humana misma en los desiertos.

Para el Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2014) la palabra *oasis* tiene dos acepciones:

1. m. Sitio con vegetación y a veces con manantiales, que se encuentra aislado en los desiertos arenosos de África y Asia
2. m. Tregua, descanso, refugio en las penalidades o contratiempos de la vida.

Por su carácter ecológico natural, podríamos estudiar a los oasis como humedales y paisajes fluviales. Sin embargo, cuentan con características sociales y culturales que permiten distinguirlos (Battesti, 2005; Ortega y Molina, 2011; Cariño *et al.*, 2013; Cariño y Ortega, 2014).

Para Conway (2014), los oasis tienen tanto características biológicas como sociales y culturales. Propone una definición paisajística que considere a un oasis como un sistema de producción agrosilvopastoril, que pertenece a un sistema en red de conexión con otros poblados, producto de una historia y de un paisaje previo, y que por consecuencia conlleva una construcción simbólica.

Para este trabajo partimos de una definición de oasis como paisajes bioculturales que representan sistemas agrosilvopastoriles construidos por las sociedades del desierto en los humedales de las regiones áridas y semiáridas del mundo, donde la disponibilidad y predictibilidad de agua es el elemento fundamental. En estos sitios se desarrolla una densa vegetación que contrasta con la aridez del entorno, funcionan como refugio y provisión tanto de la fauna como de las sociedades humanas que los han transformando en paisajes únicos.

Son paisajes con vegetación densa que abarca el 30% de las zonas áridas del cinturón de desiertos, donde habitan alrededor de 150 millones de personas (Ortega y Molina, 2011, p. 11-12). El SSE que caracteriza a los oasis es el agroforestal complementado por el silvopastoril. Por lo que también podemos decir que los oasis son sistemas complejos. El componente visual que mejor caracteriza el paisaje del oasis, es el agroforestal, ya que, aunque el componente

silvopastoril es importante y complementario, este se lleva a cabo en el secano adyacente al humedal, y no conlleva modificaciones perceptibles.

Los oasis se encuentran en todos los desiertos cálidos (Battesti, 2005) y son tan antiguos como las primeras civilizaciones humanas. Existen referencias de ellos desde los tiempos de Heródoto en la Antigüedad (Torres, 2010; Torres, 2014, p. 110-116, Heródoto, 2011), cuando eran descritos como congregaciones con una intensa vida social. Entonces eran definidos por sus características sociales, más que ecológicas. Algunos oasis en la actualidad conservan su vitalidad tradicional, pero cada vez hay más registros de oasis deteriorados, lo que ocasiona pérdida de funcionalidad de estos ecosistemas y del conocimiento tradicional en la gestión de los recursos en los desiertos, así como de sus elementos simbólicos y culturales.

Los elementos visuales que componen el paisaje biocultural de los oasis son: el contraste del verdor con la aridez del desierto; la existencia de una fuente natural de agua; una vegetación abundante característica de un humedal complementada por una rica agrobiodiversidad introducida; el palmar de dátiles; el sistema de riego y la infraestructura hidráulica; la agricultura estratificada de las huertas (Cariño, *et al.*, 2013), la diversificación económica basada en el sistema agroforestal-silvopastoril y la población con identidad oasiana (Cariño, 2011). La identidad oasiana es un componente fundamental de la oasisidad.

El contraste del oasis con el desierto es posibilitado por la presencia de una fuente de agua natural que da vida a una exuberante vegetación y que mediante obras de riego posibilita la producción agrícola. La palmera datilera ha desempeñado un papel importante en el establecimiento de oasis y rutas comerciales de caravanas (Hamza, *et al.*, 2015, p. 194). Estos oasis se crearon por la necesidad de sustento de los habitantes antiguos del desierto y se posibilitan a partir de un paisaje fluvial. Desde el enfoque de las ciencias ambientales resulta pertinente dar cuenta del componente sociocultural en la conformación de un paisaje para conocer el tipo de relación, aprovechamiento e impacto en cada paisaje. La sociedad siempre impacta el espacio en el que habita y del cual puede obtener recursos para su subsistencia y no las sociedades del DS hicieron transformaciones en los espacios más productivos, construyendo oasis. Sin duda podemos hablar de oasis desde el enfoque biológico, sin dar cuenta de los procesos sociales. Pero comenzar a dar cuenta de los procesos socioculturales en los ambientes más productivos en términos agropecuarios en este desierto en el contexto de la colonia, permite diferenciar estos paisajes como oasis respecto de otro tipo de humedales en las zonas áridas.

La agricultura no es la única actividad posible en los oasis, es necesario para la vida de la población oasiana la complementariedad con otras actividades económicas y productivas, como forestería, ganadería, caza y la recolección, que se dan en el secano. Estas actividades complementarias son las que permiten la autosuficiencia a la población de los oasis y, además, de ellas es de donde toma algunos de los elementos de su identidad oasiana. El rancharo (Cariño, 2001, pp. 66-67), el vaquero y las cabalgatas son algunos de los símbolos que los identifican para el caso de la PBC.

Los oasis conservan una variedad de cultivos adaptados a la aridez. Tienen un sistema de cultivo y riego únicos. El sistema de riego compuesto de acequias, canales, diques, embalses, esclusas, se complementa de elementos fisiográficos como las terrazas de cultivo. La agrobiodiversidad heredada desde la Antigüedad combina cultivos mediterráneos, tropicales (Cariño *et al.*, 2013) con cultivos americanos. Se caracterizan por la forma de aprovechamiento del agua, los cultivos estratificados y variados, y la disposición espacial de la siembra en terrazas de cultivo, para el mejor aprovechamiento del agua y el suelo fértil (Cariño *et al.*, 2013). Es muy importante la diversificación de las actividades productivas de autosustento debido al aislamiento y a las condiciones de aridez circundantes, por lo que es importante la combinación de las actividades agrícolas y pecuarias con las actividades esporádicas de caza y recolección.

Cariño (2001) define la oasisidad como “una plataforma espacio-temporal que podría ser aprovechada por los investigadores sociales, que en la dimensión del tiempo presente trabajan en el esclarecimiento de la identidad sudcaliforniana” (pp. 63-64). Es una estrategia de adaptación territorial básica del desierto, donde es indispensable para la vida oasiana: el aprovechamiento del oasis en su zona húmeda mediante agricultura estratificada, complementado por el aprovechamiento del secano mediante ganadería y recolección. Este concepto, representa la esencia de la cultura de la naturaleza de los pobladores del oasis, como una relación sociedad naturaleza en la que “todas las actividades que se llevan a cabo giran en torno del manantial, y dependen de su abundancia” (Cariño, 2011, p. 22). Esta identidad geográfica está caracterizada por tres principios: 1) autosuficiencia, 2) austeridad y 3) aprovechamiento variado e integral de la diversidad biótica (Cariño, 2014, p. 99).

La oasisidad está presente en los desiertos de todas las regiones del mundo. Antes del contacto de diferentes poblaciones de otros desiertos, en la época colonial, cada sociedad oasiana contaba con sus propias estrategias de aprovechamiento del agua por medio de canales

y desarrollaron una agricultura con los cultivos nativos de la región que habitaban. Sin embargo, a partir del proceso de expansión colonial y la movilidad de las poblaciones desde el Viejo Mundo al Nuevo Mundo, la agrodiversidad se ha compartido y enriquecido en cada oasis de todos los desiertos (Nabhan, 2008).

Para este estudio definimos ciertos elementos que componen oasis que podemos encontrar en cualquier desierto y en cualquier época humana. Lo que más les caracteriza es el sistema biocultural de aprovechamiento agroecológico, una profunda sabiduría en el manejo de recursos agropecuarios en condiciones de escasas. Es así como diferenciamos a lo largo del trabajo, según análisis histórico, entre oasis originarios, oasis misionales, oasis pueblos y oasis rancheros. Los cuales pueden convivir temporalmente o sucederse en tiempo, pero en el mismo espacio. Reconocida la oasisidad en este sentido podemos enfocarnos en los valores de su cultura y patrimonio biocultural.

1.2.2. Aprovechamiento y vida humana en los oasis a lo largo del tiempo

Los oasis en el Viejo Mundo

La cuna de las grandes civilizaciones agrícolas del Viejo Mundo se encuentra África y Asia. Los oasis del Viejo Mundo, de los que se tienen noticias en la actualidad, son pueblos y ciudades que surgieron en la Antigüedad y se han mantenido hasta el presente gracias a las actividades agrosilvopastoriles.

Las primeras noticias sobre oasis del Viejo Mundo fueron divulgadas por Heródoto (Torres, 2010; Torres, 2014). No obstante, los estudios arqueológicos reportan que el sistema de aprovechamiento agrícola y manejo del agua en los oasis es tan viejo como la agricultura misma. Por ejemplo, Al Ain, en los Emiratos Árabes Unidos (EAU), cuenta con más de cuatro mil años de antigüedad, este oasis produjo los alimentos de uno de los asentamientos más antiguos del mundo (The National, 2016). Los primeros oasis de los que se tiene noticia son los que se ubican cerca de los ríos Nilo en Egipto, y Tigris-Éufrates en la antigua Mesopotamia.

El nombre de la región histórica de Mesopotamia originalmente significa “entre dos ríos”, haciendo alusión a la gran cuenca comprendida entre el Tigris y el Éufrates. Ambos ríos aportaron agua que fue desviada por el primer sistema de riego en forma de canales que se conoce, que sirvió para regar cebada y otros cereales. Mesopotamia fue cuna de las primeras obras hidráulicas en la historia de la humanidad. Las crecidas de los ríos y la necesidad de

extender los campos de cultivo para alimentar a su población impulsaron la creación de estructuras hidráulicas que posibilitaron la aparición de ciudades y la expansión de la agricultura (Lavola, 2014, p. 21). El entorno natural está dominado por palmares de dátíl característico del paisaje de oasis, cuyo origen se registra para Asia Occidental y Norte de África. Es posible que los orígenes de los oasis como elemento biocultural se encuentre en la antigua Mesopotamia. La palmera datilera (*Phoenix dactylifera* L.) fue introducida en Túnez por los fenicios antes de la ocupación romana (Hamza, et al., 2015, p. 194).

En el antiguo Egipto, también se desarrolló un sistema de riego similar al de Mesopotamia, con el cual desviaban el agua del Nilo mediante canales y la aprovechaban directamente en las siembras sobre ambas orillas del río. De hecho, algunos rasgos del sistema hidráulico y algunos cultivos son transportados a Egipto desde Mesopotamia, como el cigoñal y el dátíl. Los antiguos egipcios cultivaron así cebada, trigo, cebollas, ajos, melones, uvas, dátiles, higos y olivos.

Tanto en Mesopotamia como en Egipto, la ganadería también fue una actividad importante y complementaria de la agricultura para obtener una mejor alimentación. Los tipos de ganado vacuno y caprino fueron de los principales pastoreados.

El sistema de oasis tiene una antigüedad de por lo menos cuatro mil años, al igual que las primeras civilizaciones agrícolas (Toledo, 2006; Ezcurra, 2006). Debido a que la limitación del agua motivó a las poblaciones de estos desiertos a manejar el agua, desarrollaron infraestructura para optimizar su distribución (Lavola, 2014, p. 6) y lograr regar cada vez mayores superficies en los desiertos.

Posteriormente los árabes adoptaron el sistema de oasis y aportaron a su desarrollo para heredar su cultura en el mediterráneo. Los árabes fundan Murcia en el siglo IX por la presencia de agua que posibilitaba el riego y ahí heredan el sistema de distribución de agua, mediante acequias, azarbes, norias, qanat, lumbreras y azudes. A los árabes se les debe que el agua haya tenido el título de bien común e inseparable de la tierra (Picazo, 2011, p. 251). Después, bajo las estructuras romanas el sistema hidráulico ibérico se hace más complejo y completo como es el caso de las huertas del Segura y Valencia.

Hay registros del año 890, en el que podemos ubicar este sistema de riego en el mediterráneo, el cual fue perfeccionado ya que la extensa y compleja infraestructura de riego

demandaba mucho trabajo y organización para mantener las huertas. “Las acequias transportaban las llamadas *aguas vivas* hasta cada parcela de cultivo” (Picazo, 2011, p. 251).

Dichos sistemas de aprovechamiento del agua, así como los recursos cultivados y animales domesticados, se transportaron al Nuevo Mundo durante el periodo de expansión colonial. Aunque habrá que hacer notar que los recursos bióticos no sólo han sido transportados del Viejo al Nuevo Mundo, también existe una gran diversidad de cultivos que han sido llevados desde América a los oasis del Viejo Mundo (Gebauer *et al.*, 2010), por ejemplo: maíz, chile, calabaza, piña, papa, tomate y frijol (Gebauer *et al.*, 2010, p. 30; Nabhan, 2008, p. 50). Además, los oasis construidos o transformados tras la llegada de los colonizadores, mantuvieron estos cultivos dentro de la agrobiodiversidad en América.

Breve repaso histórico de los oasis en el Nuevo Mundo.

Los sistemas hidráulicos en los desiertos de América tienen su origen en culturas muy antiguas como pre-incas e Incas en Sudamérica, Anasazi, Mogollón, Hohokam, entre otras, en lo que se le conoce como Oasisamérica, que abarca parte de lo que actualmente es Arizona, Nuevo México, Chihuahua y Sonora. Estas culturas americanas construyeron complejos sistemas de canales que les permitió desarrollar la agricultura varios cientos de años, previo a la incursión europea. A pesar de su relevancia no existen estudios sistemáticos referentes al posible mestizaje en el manejo del agua entre las culturas de Oasisamérica con las del Viejo Mundo. Lo que se ha documentado y se observa, principalmente en las regiones áridas de América que estaban habitadas por grupos cazadores-recolectores es la gran influencia paisajística de los oasis antiguos del Viejo Mundo.

Aunque en los desiertos de América (Atacama, Chihuahuense y Sonorense) ya se practicaba la agricultura, después de la llegada de los colonizadores prácticamente ninguno de los oasis del Nuevo Mundo quedó excluido de la intervención y aporte de la herencia cultural milenaria de la oasisidad del Viejo Mundo. Más bien, cada uno de ellos adoptó, según las características ecológicas y geográficas del sitio, unos u otros recursos según los que mejor se adaptaron al lugar, pero siempre manteniendo una diversidad complementaria entre recursos agrícolas, fauna domesticada y flora silvestre.

En este apartado daremos el contexto general y aportaremos a la revisión de los elementos que se fueron introduciendo al Nuevo Mundo a partir de la expansión colonial.

Primero analizamos cómo era aquel paisaje de los oasis originarios de América, antes del contacto con los rasgos culturales provenientes de la oasisidad del Viejo Mundo. Después, analizamos los rasgos y recursos introducidos por los colonizadores y misioneros.

Hacia el año mil a.n.e., las sociedades del Desierto de Atacama pasaron de un estilo de vida basado en la recolección de alimentos a un tipo de vida sedentario basado en la agricultura. Los primeros pueblos sedentarios fueron más ganaderos que agricultores⁶, aunque la arqueología ya encuentra para ese entonces herramientas de piedra pulida para la agricultura (Barón, 2005). En el caso de la aldea Tulo, aledaña a un cauce de agua en el Desierto de Atacama, se encontraron vestigios arqueológicos que permiten suponer la preponderancia de la agricultura sobre la ganadería. Dichos elementos son morteros, palas y hachas. El cultivo más importante de esa época fue el maíz proveniente de Mesoamérica. Además, las actividades de sustento se complementaron con la recolección de recursos como el chañar y algarrobo (Barón, 2005, pp. 24-28).

Los atacameños actuales afirman, según su historia oral, que los antiguos canales de irrigación construidos de barro y piedra —actualmente abandonados— los mandó construir el Rey Inca (en el periodo del Imperio Inca) (Barón, 2005, p. 38). Estos canales precolombinos regaron cientos de hectáreas de terrazas de cultivos (Ezcurra, 2006, p. 37). El desarrollo de la infraestructura hidráulica y el riego por medio de canales en esa zona está arqueológicamente documentado, se encuentra ya presente en el periodo que va del año 800 al 1450 de N. E. (Alonso *et al.*, 2003, pp. 59-60).

En la época prehispánica y prehistórica, el territorio que hoy definimos como DS estaba ocupado por grupos seminómadas de cazadores, recolectores y pescadores que transitaban por el desierto en busca de recursos. Se abastecían de agua en pequeñas fuentes, manantiales y pozas a lo largo de sus recorridos por el desierto y la transportaban en vejigas de animales (Cariño *et al.*, 2011, pp. 304-305). Estos habitantes originarios del desierto no modificaron perceptiblemente los sitios con fuentes de agua. Pero hubo además algunos pueblos que practicaron la agricultura y se establecieron poco a poco de manera permanente en torno a grandes fuentes de agua, como ríos, de los cuales tomaron el líquido para el riego de sus cultivos. La agricultura que desarrollaron estos grupos fue de dos tipos: de riego mediante canales y de

⁶ Los numerosos corrales de piedra dentro de las aldeas antiguas estudiadas por la arqueología, así lo permiten suponer (Barón, 2005).

temporal por medio de lluvias. Sus cultivos principales fueron maíz, frijol y calabaza. La agricultura de riego llevó a estos pueblos originarios a construir un tipo de oasisidad.

Los humedales de estas regiones áridas de México no quedaron intactos después de la expansión colonial y la llegada de los misioneros. Constituyeron los sitios que más aprovecharon los jesuitas para el establecimiento de las misiones, pues además de tener las mejores fuentes de agua y condiciones de terreno suficientes para la producción agrícola, concentraban población.

El arribo del sistema colonial, introdujo especies provenientes del Viejo Mundo, que fue producida en las huertas ubicadas junto a las iglesias de las misiones. Algunos de los nuevos cultivos que enriquecieron la dieta de los pueblos originarios americanos fueron uvas, higos, duraznos, granadas, naranjas, limas, limones, plátanos, melones, caña de azúcar (Almada, 2010, p. 65), trigo, alfalfa y dátil (Alonso *et al.*, 2003, p. 62). Con estos productos también se introdujeron técnicas de arado (Almada, 2010, p. 65) y de manejo del agua, modificando el paisaje original.

Gran parte de América fue colonizada en el siglo XVI por el Imperio español que mantenía una herencia árabe. Ésta incluye la experiencia milenaria del uso del agua, técnicas de riego e infraestructura hidráulica (Picazo, 2011, p. 250-252) que fueron transmitidas a América. El sistema de riego por medio de acequia que llegó a los desiertos americanos a través de los misioneros jesuitas complementó el riego por medio de canales que ya se hacía originalmente en algunos oasis prehispánicos. La infraestructura de riego en muchos sitios ya estaba adelantada, por ejemplo, en los canales incas y hohokam; pero sin duda, lo novedoso y que vino a redefinir las relaciones sociales dentro del paisaje del oasis, fue la organización en torno al riego, que aún está presente. Los sistemas de riego originarios de América se modificaron por la introducción de prácticas medievales españolas relacionadas con el uso del agua y la tierra. Estas prácticas se avalaron en las leyes de indias promulgadas en 1542 (Rivera, 1998, p. 5).

El primer momento del periodo de la expansión colonial en América se vivió acompañado de un brusco cambio en el tipo de vida de las poblaciones originarias y una profunda transformación del paisaje. En los siglos XVI y XVII se introducen en todos los ambientes del Nuevo Mundo, incluido en los oasis de los desiertos americanos, plantas de origen europeo y asiático, y ganado vacuno y caprino. En el Desierto de Atacama, el prehispánico y original pastoreo de llamas fue suplido en gran medida por el pastoreo de ovejas.

Posteriormente, en los siglos XVII y XVIII, se introdujeron reglas administrativas y regulaciones de pueblos de indios (Alonso *et al.*, 2003, p. 62).

1.2.3. Los oasis en el mundo actual. Estado actual de la oasisidad

Actualmente los oasis de todo el mundo corren un grave riesgo de extinción. Debido a las dinámicas culturales, políticas, económicas y sociales del sistema capitalista, neoliberal y homogenizante en el que vivimos. Todas las referencias revisadas respecto a los oasis tradicionales, ponen especial énfasis en los peligros que enfrentan actualmente y la rápida pérdida de sus valores bioculturales, y con ello de su sistema de aprovechamiento tradicional y milenario.

En los últimos años el relativo “aislamiento” de los oasis se ha ido reduciendo gracias a la globalización, los medios de comunicación y transporte. Esto les genera ventajas en cuanto mejoras en la comunicación y acceso a mejores servicios. Sin embargo, la autarquía que les caracterizaba también ha ido en descenso y su rápida integración al sistema capitalista les ha representado impactos que generan riesgos de desajustes en su SSE y amenazas a su paisaje.

Los procesos que actualmente amenazan al paisaje biocultural de los oasis (García, s/f, p. 42) son:

1. Sustitución de la agricultura de autosubsistencia, variada y adaptada al medio, por otra de exportación, intensiva y muy agresiva ambientalmente (grandes regadíos, uso de fertilizantes y pesticidas, desaparición de los espacios intersticiales que servían de refugio a las especies autóctonas).
2. Desaparición de especies, razas o variedades autóctonas presentes tradicionalmente en los oasis, pero que han dejado de considerarse útiles o que son incapaces de sobrevivir en esos nuevos ambientes. Al mismo tiempo, irrupción de numerosas especies exóticas que, a veces, se instalan desplazando a las locales.
3. Privatización y sobreexplotación de los recursos hídricos lo que agudiza su escasez y acarrea una pérdida de calidad de los mismos (mayor salinidad, contaminación por agroquímicos).
4. Generación de gran cantidad de residuos que el medio desértico no es capaz de integrar y que influyen en la fauna.

5. Incremento de la presión sobre los espacios no aprovechados que se consideran sin interés y son muy poco valorados por la población (vertido de residuos, caza con armamento militar).

Estos riesgos son exacerbados por la migración y pérdida de conocimiento tradicional. Muchos sistemas de oasis están colapsando (Warren, 2006, p. 37, Ebraheem, *et al.*, 2004, Gossel, *et al.*, 2008). Los sistemas de riego y el mantenimiento de las huertas se están perdiendo, ocasionando inundaciones y salinización de los márgenes del oasis los humedales se tornan silvestres, los cultivos y la agrobiodiversidad desaparecen. Lo que impacta en la autosuficiencia de las poblaciones del desierto y su seguridad alimentaria. Es muy importante subrayar que el mantenimiento de los sistemas de riego de los oasis depende del trabajo de la sociedad local y las instituciones de riego, que se benefician de la autosuficiencia.

Desgraciadamente, los modos de vida originarios y tradicionales que desarrollaron técnicas de producción adaptadas a la escasez del desierto, han sido desvalorados y combatidos por los modelos de desarrollo y explotación capitalista. Estos modelos privilegian y promueven el crecimiento de las grandes urbes con modos de vida basados en la intensificación de la producción y el consumo. Esto atenta contra el sistema de vida originario y tradicional de baja entropía característico de los oasis. Toda esta situación contribuye a exacerbar la crisis socioambiental global y pone en riesgo el patrimonio biocultural de los oasis. Al respecto, Antonio Ortega (2015, p. 1) dice que, “a inicios del siglo XXI, las comunidades oasianas luchan contra la pérdida de sus saberes comunitarios, enclavados en edenes de enorme potencial biocultural” (2015, p. 1). Y es por eso que actualmente diversos actores se esfuerzan por conocer, promover y conservar las riquezas de estos SSE.

Los oasis aún están en tiempo de asegurar un prometedor futuro. Todo depende de si logran ser visibilizados, como se hizo con Al Ain, EAU, que acaba de ser nombrado, en 2016, Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, debido a su carácter de ciudad antigua. También depende de que su agroecosistema encuentre un lugar al margen o dentro del sistema socioeconómico global para ser revalorado en términos de sustentabilidad.

CAPÍTULO 2. EL DESIERTO SONORENSE: SU POBLACIÓN ORIGINARIA Y SUS OASIS

Introducción

En este capítulo se estudian las condiciones geográficas, físicas y bióticas del Desierto Sonorense. Se analiza el manejo de recursos por las culturas indígenas, para acercarnos al contexto histórico antecedente de la construcción del paisaje de los oasis misionales jesuitas. Por último, se hace un análisis historiográfico del estudio de los oasis en la PBC, resaltando la ausencia de estudios de oasis para el resto del DS, para explicar cuáles son los oasis objeto de estudio. El método empleado fue el de la revisión bibliográfica y la elaboración de tablas sobre el aprovechamiento de las poblaciones indígenas, así como análisis con SIG y elaboración de mapas. Como parte de los resultados se obtiene que el ecosistema del DS cuenta con recursos bióticos y fuentes de agua de diversos tamaños que han sido aprovechados por numerosas poblaciones originarias para su sustento. Algunas de esas poblaciones desarrollaron agricultura mucho antes de la llegada de los españoles, se adaptaron a su entorno y generaron un valioso conocimiento de su espacio, lo que les permitió coevolucionar exitosamente con el ecosistema desértico, generando paisajes atractivos para la sociedad misional que llegaría a finales del siglo XVI.

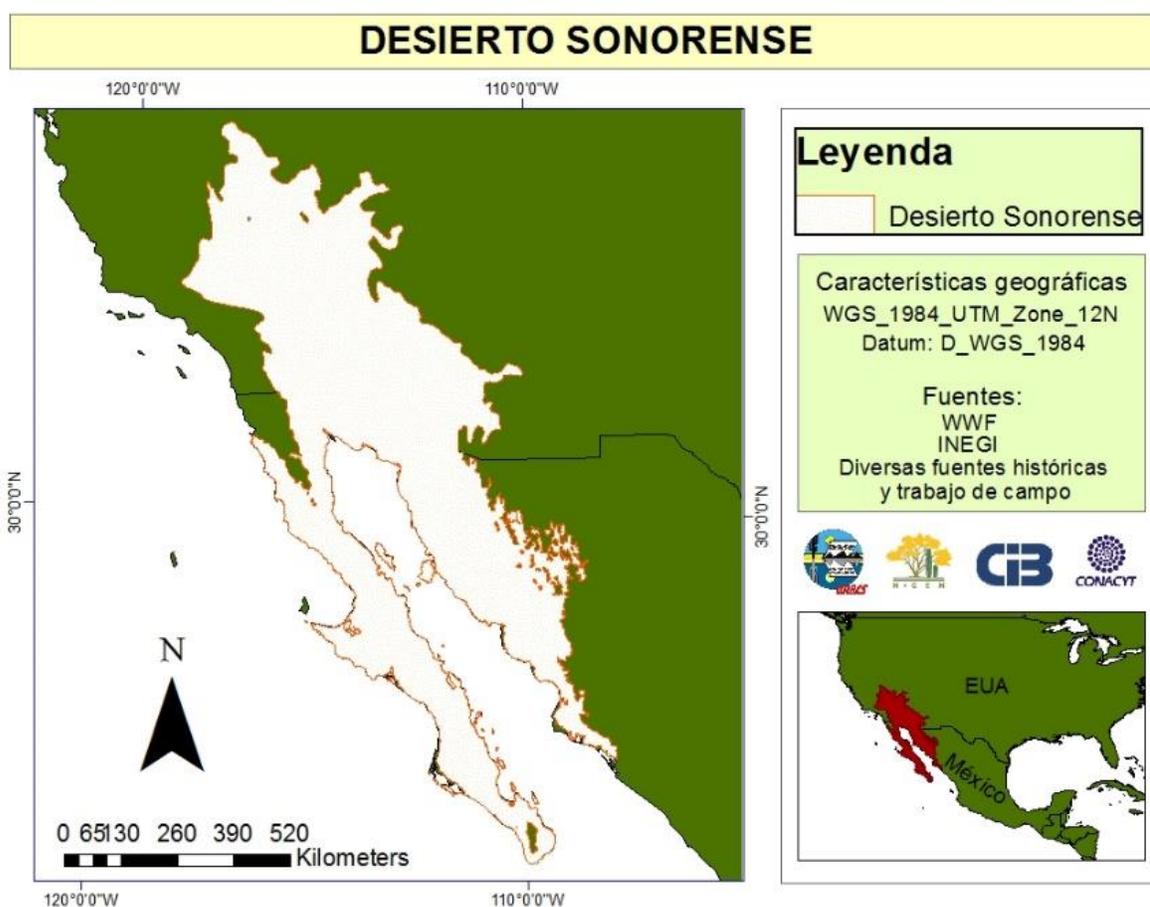
2.1. Características generales del Desierto Sonorense

Analizando las referencias sobre el DS, hemos encontrado que aún hay discusiones en cuanto a la delimitación de su extensión. Recientemente se ha propuesto una nueva regionalización del Desierto Sonorense haciendo distinción entre la porción continental y la península de BC (PBC), por lo que algunos autores mencionan el Desierto Sonorense-Bajacaliforniano (Ezcurra *et al.*, 2002). Para este estudio se consideró partir del DS como lo definen Shreve y Wiggins (1964),

trabajo que ha sido la base de los estudios posteriores (McGinnies, 1968 y 1985; MacMahon y Wagner, 1985; Robichaux, 1999).

El DS es una región geográfica que rodea aproximadamente los dos tercios superiores de las costas del Golfo de California, por lo que este funge como su drenaje (Shreve y Wiggins, 1964, pp. 12 y 32). Tiene una extensión aproximada de 310,362 km² que abarca parte de los estados de Sonora, Arizona, Baja California, Baja California Sur y California (Shreve y Wiggins, 1964, p. 12; McMahon y Wagner, 1985, p. 105) y toca apenas el estado de Sinaloa (según la capa geográfica utilizada de WWF).

Figura 1. Mapa de ubicación del Desierto Sonorense



Elaboración propia

El DS tiene las temperaturas más elevadas y la menor cantidad de precipitación de todo Norteamérica (Búrquez *et al.*, 1999, p. 37). Tiene un clima de verano muy caluroso, invierno

suave y grandes variaciones de temperatura entre el día y la noche. La temperatura y la precipitación también varían enormemente según la elevación y la influencia continental o costera.

Las temperaturas del DS son cálidas. Con inviernos suaves al sur y cortos periodos de congelación al norte (Shreve y Wiggins, 1964, pp. 32-33). Los mayores extremos en temperaturas se presentan en el noroeste de Sonora, donde el máximo puede rebasar 49°C y bajar hasta el punto de congelación. Al sur del río Sonora las heladas son más raras, pero las temperaturas altas también descienden y la humedad es mayor (Búrquez *et al.*, 1999, p. 39).

El DS presenta un rango de precipitación aproximada entre 80 mm a 330 mm (Shreve y Wiggins, 1964, pp. 32-33; MacMahon y Wagner, 1985). Las lluvias se producen generalmente en verano y en invierno, pero hay llanuras que padecen largos periodos sin lluvias, como el Gran Desierto y Bahía Magdalena (Búrquez, 1999, p. 37). Las lluvias tienen su principal causa en las tormentas y ciclones tropicales que ocurren de julio a septiembre y son estas las que aportan más de la mitad de la precipitación anual en la parte oriental del desierto (Búrquez, 1999, pp. 37-39).

Búrquez (1999, pp. 36-37) señala que las principales características geográficas del sur del DS se agrupan en:

1. Las islas del Golfo de California, donde la influencia marítima y el aislamiento han fomentado el endemismo biológico.
2. Las extensas llanuras xéricas a lo largo de la costa del Golfo de California.
3. Los deltas y las cuencas fluviales.
4. Las colinas méxicas, cañones y pequeñas sierras dentro del desierto.
5. Los acantilados y estribaciones de baja elevación de la ladera occidental de la Sierra Madre.

Las cuencas fluviales y serranías componen los espacios más productivos del DS por la disponibilidad de agua, vegetación y fauna que concentran. Son a su vez paisajes ocupados por las poblaciones originarias en el periodo prehispánico y son base sobre la cual se asentaron los misioneros jesuitas y construyeron el paisaje de oasis, del que más adelante trataremos.

Las elevaciones del DS van desde el nivel del mar hasta 1050 m de altitud (Shreve y Wiggins, 1964, pp. 32-33). Las características que definen el sur del DS son las cuencas y la provincia de la Cordillera, una alineación noroeste sureste de cordilleras con amplios valles;

hacia el oeste, amplias llanuras rotas por sierras graníticas y, hacia el este, los flujos de ceniza y basalto del vulcanismo de la Sierra Madre (Búrquez, 1999, pp. 39-40).

Los suelos que predominan en el DS son los regosoles. En las costas son xerosoles y yermosoles. En las estribaciones de la Sierra Madre y sierras costeras son de tipo lithosol. Pero también, aunque en menor proporción, pueden verse feozem y vertisoles, los cuales se encuentran en los cursos de agua y arroyos grandes. Estos últimos son los suelos que tendrían presencia en los microclimas de los humedales. El tipo de suelo favorece o inhibe el crecimiento de la vegetación, por lo que determina su tipo de flora (Búrquez, 1999, p. 43).

El DS cuenta con varios ríos que lo atraviesan. Los de mayor tamaño son el río Magdalena, el río Sonora, el río Yaqui y el río Mayo, todos en Sonora. Sin embargo, han sido represados, lo que ha disminuido considerablemente el flujo de agua. Estos ríos reciben su aporte de agua de la Sierra Madre. Las cuencas de la llanura de la sierra tienen orientación norte-sur, mientras que las de la llanura costera fluyen de este a oeste (Búrquez *et al.*, 1999, p. 41). Dentro de los ríos menores, se encuentran: el río Sonoyta, el de San Ignacio de Arivaipa, el Bacoachi (Burquez, *et al.*, 1999, p. 41) y el Mulegé. La PBC no tiene presencia de grandes ríos, pero sí numerosos afloramientos de agua que generan escurrimientos que son absorbidos en escasos metros.

El DS se caracteriza por la abundancia y diversidad de la biota, que es mayor a la de los otros tres desiertos de Norteamérica (Shreve y Wiggins, 1964, p. 33). Es considerado el desierto con mayor biodiversidad de Norteamérica.

La vegetación predominante son los matorrales xerófilos, entre otra como árboles caducifolios y vegetación riparia. Lo más común de ver son los grandes cactus como el saguaro (*Carnegiea gigantean*), el cardón (*Pachycereus pringlei*) y la pitahaya (*Stenocereus thurberi*). También se encuentran árboles y arbusto de troncos retorcidos y carnosos como el torote (*Bursera microphylla*) y el cirio (*Fouquieria columnaris*). También están presentes las yucas (por ejemplo, *Yucca valida*) y las palmas (como *Sabal uresana* y *Washingtonia robusta*) (Búrquez, 1999, p. 3).

En la costa del Pacífico de Baja California es común el agave, varias especies de suculentas y *Yucca valida*. Tierra adentro, en las alturas, se encuentran arbustos de hojas pequeñas. Las partes más bajas contienen una incomparable riqueza de casi todas las formas de vida encontradas en los desiertos de Norteamérica. En la cabecera del Golfo de California la

vegetación es baja, abierta y simple en composición. Pasando de 300 m de altitud en Arizona y el norte de Sonora la vegetación se diversifica, con muchos árboles pequeños y cactus de muchos tipos. En el centro y sur de Sonora hay árboles, arbustos, cactus y sarcófitos. La densidad es irregular, pero en algunas zonas hay una cobertura casi completa (Shreve y Wiggins, 1964, p. 33).

La biota que se encuentra naturalmente en los márgenes de los ríos es diferente a la de la extensa zona árida. La vegetación del microclima del humedal que componen los ríos se denomina vegetación riparia o vegetación de galería. Por ejemplo, en el río Mayo puede verse: chicura (*Ambrosia ambrosioides*), guayparín (*Diospyrus sonorae*), mezquite (*Prosopis velutina*), palma (*Washingtonia filifera*), álamo (*Populus fremontii*), sauce (*Salix bonplandiana*) y pino salado (*Tamaris gallica*) (Duarte *et al.*, 2014, p. 41).

La fauna es también diversa, pero hay menos referencias acerca de ella. Las especies más comunes son liebre del desierto, zorros, tortuga del desierto, búhos, codorniz de Gambel, borrego cimarrón, buitre americano de cabeza roja, rata canguro, serpiente cascabel, ratones, lagartos y halcón de cola roja. Muchos de estos animales son atraídos y congregados por fuentes de agua y humedales. Todos estos recursos bióticos fueron aprovechados por las poblaciones originarias de la región (Cordell, 2001, p. 155), principalmente para alimentación, remedios y algunos derivados como herramientas.

2.2. Poblamiento indígena del Desierto Sonorense

La metodología para el análisis de este apartado consistió en una revisión bibliográfica de la historia prehispánica de los Estados donde se extiende el DS, así como de compendios etnográficos y estudios arqueológicos sobre las áreas geoculturales denominadas La Gran Chichimeca (Braniff, 2001), la Pimería Alta, Aridoamérica y Oasisamérica. Estas regiones quedan dentro del DS y han sido habitadas por numerosos grupos indígenas durante más de diez mil años.

En este apartado abordamos el tipo de vida de las poblaciones prehispánicas y su modo de aprovechamiento. Las interrogantes que nos guiaron para comprender los antecedentes y poder comparar el desarrollo del paisaje del oasis con posterioridad al establecimiento misional

fueron ¿cómo se sostuvieron numerosas poblaciones en una región tan árida y escasa en precipitaciones? y ¿cuáles eran las estrategias de vida de los pueblos originarios del DS antes del contacto con los conquistadores?

El conocimiento arqueológico de las culturas que se extinguieron antes del contacto con los españoles en el DS aún está en construcción, es escaso y relativamente reciente, respecto al conocimiento acumulado sobre Mesoamérica (Hers, 2001, p. 65). Sin embargo, los restos arqueológicos que se han encontrado reportan aprovechamiento de la biota del desierto y de la costa del GC (Braniff, 2009, pp. 35-36), así como existencia de cultivos de maíz, frijol y calabaza.

Durante el Pleistoceno, los hombres cazaban megafauna como mamuts. Las puntas de proyectil que se han encontrado reportan una antigüedad de 9 500 a 9 000 a.C. (Braniff, 2009, pp. 36-37). Muchas culturas del DS prehispánico desaparecieron mucho antes de la llegada de los españoles: en la PBC, las culturas Comondú y Las Palmas (Gutierrez, 2001, pp. 46-50); en la porción continental, las culturas de los Hohokam y los Mogollón dentro de lo que hoy es EUA (Cordell, 2001, p. 190) y las culturas Trincheras, Río Sonora y Huatabampo, en Sonora (Villalpando, 2001, p. 216). De éstas se conoce sobre sus medios de subsistencia por los trabajos arqueológicos, pero los conquistadores no las llegaron a conocer. Dichos estudios reportan que estas poblaciones se sustentaban de la caza, pesca y recolección, aunque algunas empezaron a desarrollar la agricultura, como las culturas Trincheras, Río Sonora, Huatabampo y Hohokam.

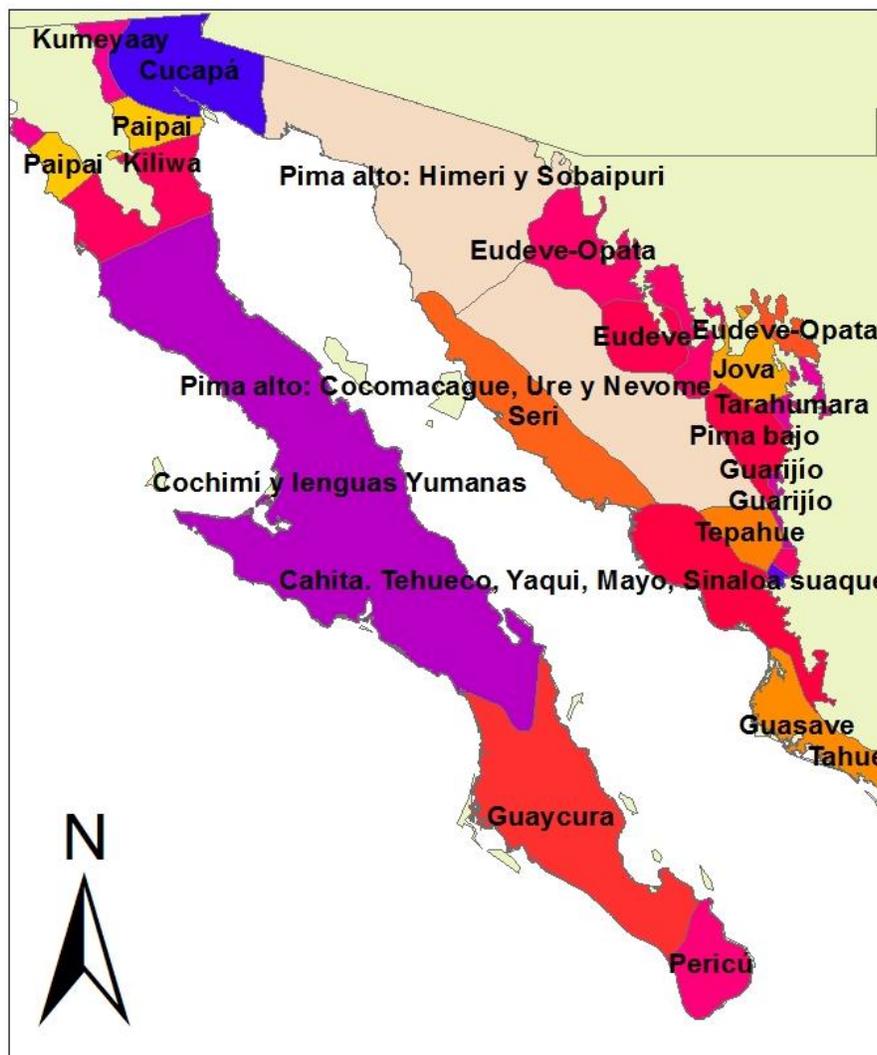
A pesar de su antigüedad, estas culturas dejaron vestigios arqueológicos que indican que practicaron agricultura. Los Hohokam “fueron hábiles agricultores que usaron un amplio abanico de estrategias para cultivar sus áridos terrenos. Las redes de irrigación que construyeron sólo son superadas en extensión y dimensión, por los canales de los imperios andinos” (Fish y Fish, 2009, p. 40). Además de los Hohokam los Patayán y la cultura Trincheras, desarrollaron técnicas agrícolas y estructuras hídricas para regar sus cultivos. Cultivaron principalmente maíz, frijol, maguey y algodón. Y continuaron con prácticas de caza y recolección para complementar su alimentación según las temporadas del año.

Al llegar los españoles a la región que llamaron la Pimería⁷, se encontraron con diversos grupos culturales que nombraron “sonoras” (Radding, 2015, p. 57). En la PBC conocieron a los

⁷ Los misioneros dividían la Pimería en dos: Pimería Baja y Pimería Alta. La Pimería Alta abarcaba la mayor parte del Desierto Sonorense hasta el río Gila, Santa Cruz y Arizona. Y la Pimería Baja, en el sur de Sonora.

“californios”. Los “sonoras” pertenecían a grupos de pimas altos y pimas bajos (Braniff, 2009, p. 37; Villalpando, 2001, pp. 269-270). Algunos de estos grupos practicaban la agricultura, sobre todo los de la zona serrana y en los márgenes de los ríos (Radding, 2015, pp. 57-58). Otros grupos no la practicaron, como los seris que habitan la costa oriental del GC, y todas las culturas de la península.

Figura 2. Mapa de territorios indígenas del noroeste de la Nueva España en el siglo XVI



Elaboración propia

Durante su estadía en la California, los misioneros jesuitas identificaron a los grupos lingüísticos y diferenciaron cuatro: pericúes, guaycuras, cochimíes y yumanos. En la Pimería

(que abarca los estados de Sonora y Sinaloa en México y Arizona en EUA), reconocieron a pimas, yaquis, mayos, seris y guarijíos pertenecientes a diferentes tradiciones culturales. En el mapa 2 y la tabla 1 se indican los grupos originarios del DS que fueron conocidos por los misioneros jesuitas.

Tabla 1. Grupos indígenas del Desierto Sonorense al contacto con los europeos ss. XVI-XVII

Grupo	Ubicación	Modo de subsistencia	Estrategia de adaptación
Pericúes	Sur de la PBC	Caza, pesca y recolección.	Seminómada.
Guaycuras	Centro y sur de la PBC	Caza, pesca y recolección.	Seminómada.
Cochimíes	Centro y norte de la PBC	Caza, pesca y recolección.	Seminómada.
Yumanos	Norte de la PBC, noroeste de Sonora y suroeste de EUA	Caza, pesca y recolección. Muy poca agricultura.	Algunos grupos seminómadas y algunos grupos sedentarios (los que practicaban agricultura).
Pinacateños	Noroeste de Sonora	Caza, pesca y recolección	Seminómada.
O'odham	Sur de Arizona y noroeste de Sonora	Agricultura, caza y recolección.	Sedentarios. Con campamentos por temporadas.
Seris	Costa del GC (Golfo de California) en Sonora.	Pesca y recolección.	Seminómadas.
Yaquis	Río Yaqui	Agricultura.	Sedentarios.
Mayos	Río Mayo	Agricultura.	Sedentarios.

Elaboración propia con base en Radding, 1987; Radding, 1997; Villalpando, 2001; Rodríguez, 2002

Como se muestra en la tabla, el DS fue aprovechado por los indígenas bajo dos tipos de vida que corresponden a dos modos de aprovechamiento del espacio y sus recursos. Un tipo de vida nómada o seminómada, basado en caza, pesca y recolección, y un tipo de vida sedentario (Radding, 1997), posibilitado por el desarrollo de la agricultura como modo de aprovechamiento.

Los grupos seminómadas de cazadores, recolectores y pescadores que transitaban por el desierto en busca de recursos, se abastecían de agua en pequeñas fuentes, manantiales y pozas a lo largo de sus recorridos por el desierto y la transportaban en vejigas de animales (Cariño, *et al.*, 2011, pp. 304-305). Estos habitantes originarios del desierto no modificaron perceptiblemente los sitios con fuentes de agua. También hubo otro tipo de habitantes

originarios, que sí practicaron la agricultura y se establecieron de manera permanente en torno a grandes fuentes de agua, como ríos, de los cuales tomó el líquido para el riego de sus cultivos.

Antes de las culturas agrícolas en el DS, hace aproximadamente 3 000 años, todos los grupos humanos que habitaban el desierto, compartían el mismo modo de aprovechamiento basado en la caza, la pesca y la recolección. Su tipo de vida era nómada y en algunos casos seminómada. Pero después del periodo arcaico, hace más de 2,500 años (Radding, 2015, pp. 52-53), algunos grupos comenzaron a experimentar con prácticas agrícolas y en muchos casos esto los llevó a volverse sedentarios. Comenzaron a desarrollar aldeas y, en algunos sitios, grandes centros de población que llegaron a sostener miles de habitantes (Radding, 2015, p. 53).

En el mismo periodo, otros grupos se mantuvieron como pescadores-cazadores-recolectores seminómadas. Los exploradores y misioneros llegaron a tener contacto con ambos grupos ahora casi totalmente extintos y dejaron valiosos relatos de carácter etnográfico que los describen. Estos grupos se sustentaron a partir de una economía de apropiación en la que extraían del territorio todo lo que necesitaron y desarrollaron elaboradas estrategias de adaptación a la aridez y la escasez. Sus poblaciones eran poco numerosas, gozaban de total movilidad en una amplia zona, conocían y aprovechaban todos los recursos bióticos de su entorno. Siempre vivieron en equilibrio y acorde a la limitación de recursos. Conocían los lugares con disponibilidad de agua y se movían de un aguaje a otro sin agotar la biota.

Algunas plantas de las que obtenían alimentos fueron mezcal, biznaga, higuera cimarrona, tule, palo blanco, pitahayas, yuca, nopal, mezquite, verdolagas y otras más. Además de animales que les complementaban la alimentación como venados, borrego cimarrón, liebre, coyotes, serpientes y gusanos, por mencionar algunos y sin contar la fauna marina que también era aprovechada (Rodríguez, 2013, pp. 173-179).

Este tipo de vida se sustentó en prácticas complejas de movilidad y flexibilidad espacio-temporal. Varió entre los diferentes grupos en función de los ecosistemas que aprovechaban. Por ejemplo, entre los seris y los pericúes la pesca y la recolección de moluscos fue fundamental, gracias a los extensos litorales de sus territorios. Mientras que para los guaycuras y cochimíes, el sustento provenía fundamentalmente de la caza y la recolección, con menor aprovechamiento de las costas.

Tabla 2. Culturas cazadoras-recolectoras del Desierto Sonorense

Cultura	Principal medio de subsistencia	Principales recursos aprovechados	Intercambio comercial con grupos agrícolas
Pericúes	Pesca y recolección de moluscos	Peces y ostras. Mezcal, ciruela del monte y yuca.	No
Guaycuras	Recolección	Pitahayas, leguminosas de mezquite, roedores, reptiles e insectos.	No
Cochimíes	Recolección	Pitahayas, yuca, mezquite, liebres.	No
Yumanos (Diegueños, paipai y kiliwa) ⁸	Caza y recolección	Agave, arroz silvestre, mezquite, venado bura.	Si
Pinacateños	Caza, pesca y recolección	Raíces, pescado y langostas	Si
Seris	Pesca y recolección de moluscos	Peces, caguamas, mariscos, liebres, iguanas, pitahaya, fruta de la choya y del mezquite.	Si

Elaboración propia con base en Reygadas y Velázquez, 1983; Villalpando, 2001; Rodríguez, 2002; Rodríguez, 2006

Los seris y los cucapá son los únicos grupos étnicos que llevaban un tipo de vida seminómada que aún viven (aunque en alto riesgo de extinción) en el litoral del GC. Su tipo de vida se ha modificado mucho, ya que el Estado los forzó a sedentarizarse y su territorio histórico ha disminuido enormemente. En el caso de los seris, aunque aún se sostienen de la pesca y la recolección de productos del mar, su vida se ha vuelto sedentaria y a su economía se ha sumado el comercio de artesanías (Luque, *et al.*, 2012, pp. 272-273). Los cucapá se han adherido casi totalmente al sistema global como fuerza de trabajo bajo un estilo sedentario, algunos en la pesca, otros en servicios y unos más como jornaleros en la agricultura e industria.

Los grupos prehispánicos que practicaron la agricultura lo hicieron principalmente en torno a las mayores fuentes de agua del DS —los ríos Colorado, Gila, Magdalena, Sonora, Mayo y Yaqui—, así como también sus tributarios donde las afluentes de agua han permitido el riego. Los indígenas hohokam, cucapá y pápagos, fueron grupos que no fueron colonizados en la época colonial no obstante desarrollaron la agricultura de riego mediante canalización del agua de los grandes ríos del DS. También hubo poblaciones prehispánicas que basaron su sustento en la agricultura de temporal, como fue el caso de la población del cerro de Trincheras (Villalpando,

⁸ Sólo los yumano cocopa del río Colorado practicaron agricultura.

2009, pp. 54-57). Los cahitas también desarrollaron la agricultura apoyados en pequeñas fuentes de agua, como pozas, tinajas y escurrimientos efímeros.

En este apartado nuestro principal interés es analizar los sistemas de aprovechamiento agrícola originario, su forma de riego y sus cultivos principales, para compararlos con el aprovechamiento que se generó posteriormente en los oasis del DS (y que se analiza en el capítulo 3) y conocer las continuidades. Así pues, en la tabla 3 nombramos y ubicamos las culturas prehispánicas que se sustentaron de la agricultura, anotando las características de su sistema agrícola y de riego. La agricultura que desarrollaron todos estos grupos fue de dos tipos: de irrigación mediante canales y de temporal por medio de lluvias.

Tabla 3. Culturas agrícolas originarias del Desierto Sonorense

Cultura	Fuente de agua	Cultivos	Estrategia de cultivo	Estrategia de riego
Hohokam	Ríos Salado y Gila	Agave, maíz, frijol, calabaza y algodón. Tepari y quelites.	Agricultura por irrigación y de temporal. Almacigos.	Desvío, canales de irrigación, terrazas, represas.
Trincheras	Lluvias. Sin cuerpo de agua ⁹ .	Maíz, frijol, algodón, maguey.	Agricultura de temporal	Retención de humedad en terrazas de cultivo.
Yumanos (Cucapá)	Río Colorado	Maíz, frijol y calabaza.	Agricultura por inundación.	Aprovechamiento de la humedad de los desbordamientos del río.
O'odham (pápagos)	Varias: Tinajas, pozos, ríos, escurrimientos (variaban de campamentos según la temporada del año, en un amplio territorio).	Frijol, Maíz y calabaza.	Agricultura por irrigación y de temporal.	Canales de riego, presas.
Cahita	Río Yaqui, Río Mayo y Río Fuerte.	Maíz, frijol, calabaza y algodón.	Agricultura por irrigación.	Canales de riego.

Elaboración propia con base en Cordell, 2001; Fish y fish, 2009; Villalpando, 2001; Castillo, 2010; Raddng, 1989

Como se ve en la tabla 3, todas las culturas agrícolas originarias del DS, antes del contacto con los europeos, cultivaban principalmente maíz, frijol y calabaza. Algunas incluyeron el algodón y otros recursos como el maguey. La mayoría combinó la agricultura de irrigación (por medio de canales desviando el agua de grandes ríos y sus afluentes), con la

⁹ El río Magdalena se ubica a 2 km del cerro de Trincheras donde se han encontrado terrazas de cultivo de maguey.

agricultura de temporal (que aprovechaba el agua de las lluvias, reteniéndola por medio de presas o en terrazas). Dichas culturas florecieron entre el 800 y 1000 d.C.

Entre los años 800 y 1000 d.n.e., un intervalo climático relativamente benigno permitió que floreciera la agricultura por todo el Noroeste (Cordell, 2001, p. 167). La cultura agrícola de mayor esplendor y crecimiento en el DS fue la hohokam (Braniff, 2009, pp. 36-37)¹⁰, ubicada en las cuencas de los ríos Gila y Salt (Cordell, 2001, pp. 157-158). Ya en el 700 d.C., los hohokam excavaron un canal de 5 km desde el río Gila hasta el punto de Snaketown y para el año 1000 d.C. mantenían más de 800 km de canales principales (Cordell, 2001, pp. 157-158), con los cuales irrigaban campos de agave, maíz, frijol y calabaza, combinando el riego con las lluvias de temporal (Cordell, 2001, p. 157; Fish y Fish, 2009, p. 44). Esta, como las demás culturas agrícolas del DS, complementó su sustento con recursos provenientes de la recolección y la caza, lo cual les permitió obtener alimentos en épocas de malas cosechas (Fish y Fish, 2009, pp. 43-44).

Se considera que los O'odham que aún habitan el suroeste de Arizona y el noroeste de Sonora guardan una estrecha relación con los hohokam. Ellos, al igual que sus antepasados hohokam, practicaron la agricultura desde antes del contacto con los europeos. Pero, por su mayor dispersión en el territorio, ocuparon también cuerpos de agua menores para el riego como tinajas, manantiales y pozos, además de ríos y escorrentías de menor magnitud que las de los hohokam. También combinaron el sistema de irrigación por medio del desvío de cuerpos de agua superficiales con la agricultura de temporal. Asimismo, cultivaron maíz, frijol y calabaza (Castillo, 2010). Por otro lado, también en este caso es importante señalar que su estrategia de adaptación al desierto, además de sustentarse de la agricultura, implicó aprovechar los recursos silvestres por medio de la caza y la recolección, por lo que necesitaron de cierta movilidad estacional (Castillo, 2010).

Como vemos a través de estos dos ejemplos, las culturas agrícolas del DS nunca abandonaron por completo la estrategia de aprovechamiento de los cazadores-recolectores. Gozaron siempre de pleno conocimiento de las condiciones y los recursos del desierto y se

¹⁰ “Con la aparición, entre el año 200 y el 500 d.C. de la cerámica y de una arquitectura más sólida, los arqueólogos definen cuatro grandes tradiciones regionales de agricultores sedentarios en el Noroeste: la de los indios hohokam, la de los pueblos ancestrales (anasazi), la de los mogollón y la de los habitantes de la parte norte del centro de Chihuahua, Paquimé (Cordell, 2001, p. 155). No desarrollaré en este trabajo los casos de los pueblos ancestrales, mogollón, ni paquimé por no encontrarse dentro del DS.

adaptaron a ello. Aprovecharon la fauna y la flora del lugar cuando necesitaban complementar su alimentación o cuando ocupaban las bondades medicinales de la vegetación silvestre. Y todo ese conocimiento lo transmitieron a las poblaciones que vinieron después del contacto con la sociedad occidental, como se detalla en el capítulo 3.

La ocupación del DS cuenta con una larguísima historia. Muchos de sus pueblos originarios pudieron subsistir sin agricultura, simplemente aprovechando lo que de manera natural ofrece el desierto. Sin embargo, sí hubo culturas sedentarias que desarrollaron agricultura en los grandes ríos y sus afluentes. Lo que les permitió sedentarizarse, el crecimiento de su población y el desarrollo de una compleja infraestructura, así como la elaboración de cerámica y el intercambio de productos entre distintas etnias. Esos pueblos fueron sometidos, aculturados y diezmados por los españoles y novohispanos, que se asentaron en sus territorios a partir del periodo misional en el siglo XVII. Algunos pueblos originarios lograron subsistir, pero actualmente se encuentran relegados, marginados, desplazados, despojados y explotados en su propio territorio. La mayoría de éstos viven actualmente un proceso de abandono de sus usos y costumbres, así como de su tradicional tipo de vida y modo de aprovechamiento del DS. Parte de este proceso se analiza en los capítulos 3 y 4, en lo que respecta a su relación con el poblado misional jesuita.

Cuando hablamos de estos socioecosistemas del desierto, en los que se desarrolló infraestructura hidráulica, se requirió de manejo y gestión del agua para el riego y para producir alimentos, y que desembocaron en paisajes agrícolas en el desierto, no podemos dejar de pensar en “oasis originarios prehispánicos”. Pero estos oasis originarios prehispánicos no quedaron intactos después de la expansión colonial y la llegada de los misioneros. De hecho, fueron los sitios más atractivos para quienes tenían como encomienda asentarse en los lugares con mejores fuentes de agua y condiciones de terreno suficientes para la producción agrícola. Por tanto, son los lugares ocupados por los misioneros y en donde se establecieron las misiones. Es ahí donde podemos ver una continuidad cultural y paisajística, pero que, para la siguiente época, el periodo de ocupación misional, adquirirá nuevos elementos sociales, culturales y ecológicos.

2.3. Los oasis y la oasisidad en el Desierto Sonorense

En este apartado se hace un balance y una crítica historiográfica del estudio de los oasis en la PBC, poniendo de manifiesto la ausencia de estudios de oasis para el resto del DS hasta el presente. Se explica cuáles son los oasis objeto de estudio y por qué razón se eligieron.

Del total de la extensión del DS, los oasis se han comenzado a estudiar en la PBC desde diversos enfoques y, con importantes aportaciones y escasos trabajos, para la región de Arizona. El resto del DS ha sido desatendido en cuanto al conocimiento de oasis se refiere, por lo que los antecedentes de este trabajo vienen de lo que se ha estudiado para la península.

En la década de 1990, los oasis de la PBC comenzaron a estudiarse como ecosistemas. Las primeras obras, con importantes aportes respecto a la naturaleza y el ecosistema del oasis como humedal, fueron: *Los oasis de la península de Baja California* (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997) y *Reunión de Análisis de los Oasis de Baja California Sur* (Rodríguez-Estrella, et al., 2004). Los criterios de los que parten estos estudios son geográficos y ecológicos. Sus principales aportes fueron explicar por qué se originaron estos ecosistemas (Arriaga, 1997, p. 1); caracterizar su vegetación, diferenciando entre la vegetación natural y la vegetación introducida por las poblaciones que los han aprovechado (Arriaga y Rodríguez-Estrella, 1997); clasificar su ecosistema según su vegetación, humedad y condiciones climáticas contrastantes con las del desierto dentro del cual se encuentran (Maya et al., 1997); identificar algunos oasis (Rodríguez-Estrella et al., 2004; Wurl y Ureña, 2004, p. 57) y agregar aspectos sobre su ubicación y características socio económicas de los oasis estudiados (Breceda, et al. 1997). Si bien estos trabajos ya adelantaban que eran ecosistemas con enorme valor histórico y cultural, y sitios clave de la vida humana en la región, aún quedaba pendiente profundizar en el conocimiento socioambiental.

Esta ha sido la temática principal de los estudios de la Red Interdisciplinaria para el Desarrollo Integral y Sostenible de los Oasis Sudcalifornianos (RIDISOS) en la década de 2010. Esta red comenzó a estudiar el paisaje de los oasis sudcalifornianos como SSE y rescatar su valor biocultural. Estos estudios, sin duda han contribuido a diferenciar los oasis de los humedales sudcalifornianos, aclaran los procesos históricos de su conformación como SSE y han puesto la atención en la urgencia de atender sus problemáticas bioculturales, que reflejan una marcada tendencia de deterioro de su paisaje. En 2011, se publicó la primera obra que estudia los oasis como paisajes culturales, titulada *Agua, biodiversidad y patrimonio*, de los

autores Ortega y Molina. En ella se afirma que “los oasis son paisajes culturales que dominan el 30% del cinturón de tierras áridas” (Ortega y Molina, 2011, pp. 11-12).

Después de dos años de estudio del oasis de Los Comondú, se publicó la obra *Evocando al Edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú* (Cariño et al., 2013) y un año más tarde *Oasis sudcalifornianos. Para un rescate de la sustentabilidad local* (Cariño y Ortega, 2014). Ambas obras abordan el estudio de los oasis como SSE y paisajes bioculturales, además de otorgarles valor como patrimonio. En tanto que paisajes bioculturales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008) revelan la acumulación de conocimientos tradicionales heredados desde el tiempo de las poblaciones originarias y la mezcla con la sociedad misional que transporta formas, métodos y recursos del Viejo Mundo y las primeras civilizaciones agrícolas.

Los primeros estudios de oasis en la PBC determinaron que la vegetación natural de los oasis se compone de palmas como la hoja de taco (*Washingtonia robusta*), el carrizo (*Phragmites communis*) y el tule (*Typha domingensis*) (Rodríguez, 2004, p. 1). Asimismo, los estudios realizados por la RIDISOS aportan conocimiento sobre una enorme variedad de vegetación introducida para el sustento de la población humana desde la época misional, como la palma datilera y otros frutales entre los que se encuentran mangos, uvas, olivo, higo y cítricos (naranjas y limones). Además de la fauna domesticada, introducida también para fines del sustento de la población, como diversidad de aves y ganados vacuno, caprino, lanar, caballar y porcino.

Los estudios de la RIDISOS también aportan conocimiento sobre la particular forma de aprovechamiento del agua y el tipo de actividades agrosilvopastoriles que conforman el SSE de los oasis sudcalifornianos. El sistema de riego se compone de acequias, canales, diques, embalses y esclusas (Cariño et al., 2013). El cual, junto al cultivo estratificado y en terrazas, optimiza el aprovechamiento de la escasa agua que brota en el desierto. Para el autosustento de la población oasisiana, es necesario combinar la actividad agrícola con la ganadería o pastoreo y la recolección de los recursos bióticos del secano circundante. Del monte se recolectan orégano, damiana, chiltepín, leña, pitahayas, biznaga, entre otros, los cuales proveen recursos alimenticios complementarios en algunas temporadas del año o yerbas para tratamientos herbolarios. En ocasiones, se llega a consumir carne de liebre, víbora de cascabel y venado.

Gran parte del tipo de aprovechamiento de los oasis sudcalifornianos retoma estrategias y recursos del tipo de vida de los indígenas originarios de la PBC, pero también, gran parte de su sistema de aprovechamiento fue importado por misioneros y sus acompañantes. El sistema de riego y la agrobiodiversidad de origen mediterráneo y tropical, así como la forma de cultivar de manera estratificada y en terrazas, además de los diferentes tipos de ganado, fueron introducidos en estos oasis (Cariño *et al.*, 2013, p. 36). Es por esto que su paisaje contiene tantos elementos comunes con los oasis de los desiertos de África y Asia. La mezcla cultural entre el sistema de aprovechamiento originario definido como simbiosis (Cariño, 1996) y el sistema que se vino a implementar con la llegada de los misioneros dio como resultado el *aprovechamiento variado e integral* de los escasos recursos en la PBC (Cariño, 1996), tan característico del paisaje de los oasis sudcalifornianos.

La importancia del paisaje de los oasis que se construyeron después de la expansión de la Nueva España por el noroeste del territorio es que con ellos se logró brindar sustento primero a la población misional, luego a toda la población colonial en la extensión árida en la que se asentaron y después a los indígenas que se adhirieron al sistema de la misión y sufrieron aculturación por la nueva población. De esta forma, permitieron la avanzada misional y fueron núcleo de la conformación de una cultura oasisiana muy vinculada a la gestada en el Viejo Mundo. Además, los elementos bióticos y culturales introducidos por los misioneros tienen aún una enorme importancia para el sustento de las poblaciones presentes en el DS. Los estudios antecedentes nos aportan conocimiento que indica que los oasis sudcalifornianos cuentan con una enorme importancia social y cultural al ser cuna de las poblaciones actuales que por alrededor de cinco siglos han permanecido en este desierto. Conservan mucho del conocimiento y memoria biocultural, ligado a esas dos milenarias culturas: la originaria del DS y la oasisiana del Viejo Mundo.

Se eligió como objeto de estudio a los oasis misionales jesuitas porque la revisión de los estudios para la PBC nos permitió ver la importancia de los elementos misionales en la composición de su paisaje y de su continuidad hasta el presente. A lo largo del estudio hemos identificado otros paisajes de oasis en el DS, muy relacionados con el misional jesuita, los cuales son el oasis originario prehispánico (que hemos analizado en la primera parte de este capítulo), el oasis pueblo y el oasis rancho. En el siguiente capítulo profundizaremos en el oasis misional jesuita que es el de nuestro interés y los últimos dos mencionados los abordaremos

superficialmente a lo largo de la tesis como continuidad del oasis misional en el análisis de la coevolución del paisaje hasta conocer su estado actual.

Los criterios para la definición y elección de los oasis de nuestro estudio histórico son, localidades con misión jesuita, ubicados en el Desierto Sonorense, asociados a alguna fuente de agua natural, y con actividades tradicionales de aprovechamiento con sistema agrosilvopastoril, sistema de riego tradicional y agrobiodiversidad conservada.

Uno de los principales objetivos de esta tesis fue identificar los oasis misionales jesuitas del DS. Para ello, de los primeros procesos que tuvimos que trabajar, después de delimitar geográficamente el DS y de repasar los adelantos que se han hecho en el estudio de los oasis de la PBC, fue identificar los oasis misionales jesuitas de la porción continental del DS. Dado el nulo conocimiento de los oasis en esa porción del DS, nos enfrentamos a la enorme dificultad de partir de cero para ubicarlos, es por eso que avanzando en la investigación delimitamos a los oasis misionales jesuitas. Aun así, el universo de oasis ha sido enorme y el trabajo de georreferenciación por medio de SIG, es gran aporte.

CAPÍTULO 3. LOS MISIONEROS JESUITAS EN EL DESIERTO SONORENSE Y LA CONSTRUCCIÓN DE SUS OASIS

Introducción

El presente capítulo se elaboró mediante revisión bibliográfica y está dedicado a cumplir con los objetivos referentes a la localización de los oasis misionales jesuitas y la caracterización de su contexto histórico de construcción de en el DS, así como determinar su función y modelar su paisaje y territorio. Con la finalidad de anotar lo que han aportado en el pasado, para visibilizar su patrimonio En líneas generales, el capítulo se dedica a analizar a profundidad la coevolución entre sociedad y la naturaleza. Por coevolución aquí, nos referimos al proceso de interrelación en el tiempo y el espacio, entre las sociedades prehispánica y colonial a partir del proceso de evangelización, así como de una naturaleza en la PBC como humedal, y como oasis originario en Sonora. La coevolución de los oasis misionales jesuitas implica la interrelación y retroalimentación entre esos elementos sociales y naturales, durante el periodo colonial, específicamente el periodo misional jesuita, que resultó en un paisaje particular y característico del DS, llamado aquí oasis misional jesuita.

En este capítulo medular, se describe la gestación y el desarrollo del paisaje oasisano misional jesuita, así como su transferencia cultural a otros oasis. Para ello se analizaron los elementos introducidos por la misión y el proceso del avance misional en el territorio del DS y las transformaciones ocasionadas al paisaje, además de los procesos que fueron dando forma a su territorio, para determinar la función histórica que cumplieron en el periodo colonial. En otras palabras, se reconstruye la historia del establecimiento del sistema misional jesuita para explicar cómo se fue implantando su población y cómo fueron modificando y adecuando el paisaje de oasis. Se indican cuáles son los elementos del oasis originario prehispánico que retomaron los jesuitas y qué fue necesario cambiar e introducir para autosustentarse y apoyar el resto del sistema misional, para mayor claridad, se han elaborado una serie de tablas explicativas de los recursos agroforestales y pecuarios producidos por el oasis misional jesuita, así como dos tablas a modo de línea del tiempo. Se han diseñado dos modelos espaciales de ocupación, tanto del

desierto, por la red de oasis, como del paisaje del oasis en particular. Y, por último, se presentan tres modelos históricos de aprovechamiento del DS por los jesuitas y sobre el proceso de transferencia cultural de los oasis misionales jesuitas.

Tabla 4. Línea del tiempo de la ocupación misional jesuita en el Desierto Sonorense

Año / Periodo	Suceso / Proceso
1533 – 1585	Exploraciones e intentos de conquista armada en el Desierto Sonorense
1540	Se crea la Compañía de Jesús.
1572	Llegan los jesuitas a la Nueva España.
1591	Llegan los misioneros jesuitas a la Nueva Vizcaya, a San Felipe de Sinaloa. Fundan misiones en río Sinaloa y avanzan al río Fuerte
Última década del siglo XVI	Los jesuitas se dedicaron a fundar misiones en el Río Sinaloa y el Río Fuerte.
1614	Los jesuitas evangelizan a los pobladores cahitas del Río Mayo.
1615	Se establecen misiones jesuitas en el río Mayo entre poblaciones nebomes y cahitas.
1617	Los jesuitas evangelizan a los pobladores cahitas del río Yaqui.
1629	Llegan los jesuitas al Río Oposura (hoy Río Moctezuma) con pueblos de pimas altos.
1636	Se celebran bautizos por los jesuitas en Ures
1639	Se reinicia el avance jesuita con la fundación de misiones en el Río Sonora.
1645	Jesuitas trabajan en el río Sonora y río San Miguel
1653	Llegan jesuitas al Arroyo Fronteras.
1660-1670	Se comienza a delimitar la frontera norte colonial con los Apaches y una frontera interna jesuita con los seris en la costa al oeste. Al no poder someter y evangelizar esas comunidades.
1683	Jesuitas fundan la misión de San Bruno en la California, que pronto se abandona.
1687	El padre Kino llega al Río San Miguel.
1689	Se fundan establecimientos misionales en el río Magdalena.
1697	Inicia oficialmente la conquista de la California. Se funda la misión de Nuestra Señora de Loreto primera con permanencia durante toda la época misional jesuita.
1697	Se da un avance jesuita entre el río Altar y el río Sonoyta.
Entre 1692 y 1699	Se dan avances jesuitas en el río Santa Cruz, límite en la frontera norte de NE.
1700-1767	Proceso de desarrollo y consolidación del paisaje de oasis misional jesuita.
1767	Los jesuitas son expulsados del Desierto Sonorense.

Elaboración propia

3.1. Antecedentes y primeras interacciones de la población originaria del DS con europeos (1533-1585)

Desde finales del siglo XV, se inició el proceso de colonización de gran parte de América por parte de la Monarquía hispánica. El virreinato de la Nueva España (NE), articulado inicialmente sobre las regiones ocupadas por los pueblos mesoamericanos, se convirtió en una de las principales estructuras administrativo-territoriales del imperio español en el continente. A lo largo de las tres centurias de dominación hispana, NE superó por el norte los contornos fronterizos de México, cubriendo buena parte del sur de los actuales EUA. Abundan los estudios sobre el proceso de exploración y generación de conocimiento geográfico que realizaron diversos agentes, desde expediciones oficiales promovidas por las autoridades hispanas a campañas particulares, por el noroeste de la NE. Las noticias generadas sobre la abundancia en minerales y recursos naturales en el Septentrión impulsaron a la Corona española a dirigir su atención hacia esta región. Primero, se mandaron expediciones de exploración que reportaban hallazgos geográficos y culturales. Luego, durante la primera etapa de expansión colonial, se fueron consolidando empresas de conquista y colonización que en realidad fueron efímeras e infructuosas en todo el noroeste.

Desde la llegada de Hernán Cortés en 1521 a costas veracruzanas, hasta las primeras expediciones hacia el desierto en el noroeste de Nueva España pasaron alrededor de 11 años. Las primeras expediciones españolas oficiales al DS iniciaron en 1532. El DS vivió varias exploraciones e intentos de conquista desde 1533 hasta 1585. Todos esos intentos fueron infructuosos y sin ninguna duración por diversas razones, como la resistencia de los pueblos originales, su dispersión, además de malas estrategias de adaptación y conquista (Almada, 2010, p. 46). Las tropas y expediciones llevaban la orden de someter poblaciones y en el proceso se extraían algunos recursos minerales. Durante ese primer periodo, los pueblos originarios no se dejaron someter y las riquezas no fueron suficientes, lo que desalentó a muchos y por lo que se abandonaron dichas empresas.

Dada la mala fama que la población española se había creado entre la población indígena las siguientes empresas de colonización fueron rechazadas y combatidas. Pero las tropas españolas se reforzaban cada vez más, aunque ni eso pudo lograr someter a las poblaciones del desierto. Pasaron muchos años de intentos fallidos y muchas pérdidas. Sin embargo, el interés

de penetrar las tierras “disponibles”¹¹ del noroeste persistió por las noticias de riquezas minerales y ostentosas culturas míticas. No obstante, las riquezas materiales que se encontraron en las expediciones fueron escasas en comparación con lo que aseguraban las noticias que circulaban, por lo que cada avance de exploración terminaba en desanimo.

Pronto, las noticias que se generaron sobre esas exploraciones, llegaron a oídos de los misioneros de las órdenes religiosas en la Nueva España. Los jesuitas se enteraron de grupos de poblaciones que no vivían bajo los preceptos de la religión cristiana, por lo que el interés de los misioneros creció y se orientó al noroeste con el fin de convertir a la fe católica a esos pobladores.

Para inicios del siglo XVII, la corona española ya consideraba la empresa de los misioneros de varias órdenes religiosas como opción para apoyar la empresa de colonización por la vía de la evangelización. En estos términos llegaron los jesuitas al río Sinaloa en 1591 y en 1605, al río Fuerte, límite sur del DS. Ahí se encontraron con poblaciones que identificaron como tehuecos, sinaloas, zuaques y ahomes (Alegre, 1958, p. 118; Pérez, 1944, p. 278). Para 1606, se introdujeron al DS las expediciones respaldadas por los jesuitas (Alegre, 1958). Y al finalizar la primera década del siglo XVII, los jesuitas ya se encontraban asentados en los ríos Mayo y Yaqui.

Las primeras interacciones entre europeos e indígenas en el DS ocasionaron una serie de cambios que trajeron consigo nuevas relaciones y con las recurrentes expediciones de exploración, se comenzaron a generar cambios a su paisaje (Bayle, 1933, p. 109). Por un lado, esas nuevas interacciones ocasionaron desajustes en la población nativa y su relación con la naturaleza, pero, por otro, prepararon el terreno para la llegada de los jesuitas, ya que las exploraciones generaron conocimiento del espacio y sus habitantes, lo que fue una ventaja para las posteriores poblaciones que llegaron al DS. Como consecuencia de la violencia de los primeros conquistadores armados, y al experimentar la inicial bondad de los misioneros junto a la variedad de recursos que introducía la misión, los indígenas vieron con buenos ojos la llegada de los jesuitas e, incluso, llegaron a pedir su entrada. Por lo que al llegar los jesuitas al DS gozaron de algunas facilidades, tanto en los contactos con los indígenas como en conocimientos de los elementos geográficos del lugar y ciertos avances materiales. Algunos cuerpos de agua ya habían sido ubicados y otros fueron descubriéndose por los misioneros y sus acompañantes:

¹¹ Disponibles para efectos de los objetivos de la colonia española.

Encontrar estas fuentes de agua fue la principal tarea de exploradores y jesuitas. El vital líquido fue el elemento crucial que les permitió establecerse y desarrollar actividades agropecuarias para abastecer a la población misional (Bayle, 1933, pp. 38 y 109). Los ríos posibilitaron el cultivo y fueron los sitios predilectos para el establecimiento misional.

En ese momento, a partir de la llegada de los españoles, y particularmente de jesuitas, quienes fueron los primeros europeos en formar asentamientos permanentes en el DS, se inserta definitivamente la herencia cultural de origen mediterráneo (con sus raíces en el Oriente Próximo) (Picazo, 2011, pp. 250-252) que se suma a los elementos originarios de la región, lo que vino a repercutir en las transformaciones del paisaje de los oasis del DS, los cuales siguen presentes en la actualidad.

3.2. La llegada de los jesuitas y su bagaje cultural

Desde que llegaron españoles a tierra americana, arribaron con ellos los primeros sacerdotes acompañando a las tropas armadas. Pero fue hasta 1524 cuando fueron recibidos 13 misioneros franciscanos en la ciudad de México que venían con la encomienda de realizar una labor evangelizadora, de educación y protección de los indígenas ante las crueldades a las que eran sometidos. En 1526, llegaron los primeros sacerdotes de la orden de los dominicos con las mismas intenciones que los franciscanos. Para 1533 arribaron los primeros agustinos y en septiembre de 1572 llegan los primeros jesuitas a costas de Veracruz en la NE.

La Compañía de Jesús fue creada en el año de 1540 en respuesta al auge protestante (Almada, 2011, p. 70). Sus misioneros se destacaron en la labor de la educación y aculturación de las poblaciones indígenas. Llegaron al DS para atender la demanda de conciliación entre poblaciones indígenas y militares novohispanos, pues la enorme resistencia de las poblaciones originarias dificultaba el avance y asentamiento de la población española, al iniciar el siglo XVII (Barrero, 2018, p. 112).

Los misioneros jesuitas iniciaron su entrada al DS bajo las peticiones de algunos indígenas mayos y yaquis, quienes habían visto la prosperidad agrícola del paisaje en las misiones que se habían levantado al sur de su territorio. En 1610, ya se contaban algunos asentamientos jesuitas entre mayos y yaquis. Además, las expediciones anteriores habían

desestructurado a la sociedad indígena por medio de luchas, saqueos y epidemias, preparando el terreno para una mejor recepción de la sociedad misional. Esta llegaba desarmada, en son de paz y con multitud de productos, técnicas y herramientas que ofrecer para abonar a un paisaje más productivo y diverso en alimentos.

A su vez, los misioneros jesuitas vieron una enorme ventaja para establecerse entre los pueblos indígenas del DS: y es que la mayoría de estos pueblos ya practicaban la agricultura. Además, contaban con condiciones espaciales y culturales para hacer algunas modificaciones y desarrollar las prácticas que les permitirían autosustentarse en medio del desierto.

La Compañía de Jesús tuvo como uno de sus principales objetivos el evangelizar a los indígenas y formar poblados con lo necesario para educarlos y convertirlos en nuevos súbditos. Estos objetivos se llevaron a cabo en un largo periodo de tiempo, con grandes esfuerzos y pérdidas de por medio. Pero sin duda, el trabajo agrícola que ya realizaban los indígenas fue de gran ayuda para los jesuitas, aunque tuvieron que hacer modificaciones y adecuaciones, no partieron de cero en todos los casos. Esto fue diferente en el caso de la PBC, donde se enfrentaron a mayores retos, ya que sus pobladores no practicaban agricultura y no permanecían en asentamientos fijos. Además, en esta región, hubo mayor lejanía con los centros de aprovisionamiento y mayor dificultad de producir alimentos en la primera etapa de asentamiento. En ese sentido, la PBC fue uno de los más grandes retos para los jesuitas.

En general, tratándose del DS, cuanto más al noroeste se introducían los misioneros, más grandes eran los esfuerzos que tenían que hacer para mantenerse. Las largas distancias y la falta de poblaciones culturalmente similares hacían sumamente pesado el abastecimiento de productos agropecuarios para su sustento. A pesar de todas las dificultades que enfrentó, fue la Compañía de Jesús la que abrió las puertas a la colonización española y a la entrada de las siguientes órdenes religiosas al DS, pues iban haciendo el trabajo de adaptaciones y adecuaciones al paisaje para el asentamiento de poblaciones occidentalizadas. Posteriormente la corona española trató de fomentar la agricultura redituable en sus colonias, particularmente en la Nueva España (Lira y Muro, 2000, p. 322) y lo que se produjo más adelante fueron choques entre misioneros y mineros.

Los avances agropecuarios que representaba la población occidental, sobre todo la diversidad agrícola introducida por los jesuitas, fueron un imán para las poblaciones originarias del DS (Almada, 2011, p. 65; Donjuan, 2012, p. 16), que se vieron interesadas en acercarse a la

misión, sobre todo, las que ya eran sedentarias y practicaban agricultura. Los misioneros aseguraron que los indígenas de los pueblos agrícolas originarios pidieron por su iniciativa adherirse al sistema misional (Almada, 2011, pp. 62 y 75), al tiempo que emplearon estos elementos agropecuarios como una herramienta de persuasión para atraer a la población indígena.

Este método de atracción no se pudo replicar entre los pueblos seminómadas que no practicaban agricultura, como seris y californios. Estos pueblos requirieron otras estrategias de atracción, ya que nunca mostraron interés por tales prácticas, pues les eran suficientes sus medios de subsistencia: caza, pesca y recolección. Por el contrario, mostraron total resistencia a la vida occidental y lo que representó la misión con su vida sedentaria y el trabajo agrícola.

Por otro lado, los misioneros también fueron atraídos a los espacios donde habitaban las poblaciones indígenas sedentarias, pues aprovecharon el trabajo y espacio agrícola que ya existía en el territorio. Los elementos del DS que atrajeron a los misioneros, fueron: 1) una abundante fuente de agua para el riego y 2) una población indígena asentada y reunida, apta para convertirse. Pero el plus del territorio indígena que pudo ser aprovechado y facilitó mucho las tareas de asentamiento y evangelización, fue 3) el trabajo agrícola que ya había por delante en algunos pueblos (Almada, 2011, pp. 58 y 71). El adelanto en producción de alimentos vegetales y granos fue un aliciente para los jesuitas, que ya no tenían que preocuparse por empezar de cero las labores en la tierra, ni convencer a los indígenas de la importancia del trabajo para cultivar y hacer el riego, lo cual ya se hacía, con métodos similares, aunque con otros cultivos y menor diversidad. Los jesuitas vinieron a complementar la dieta de los indígenas (Almada, 2011, p. 65; Alonso *et al.*, 2003, p. 62), pero también a complementarse con la de ellos, sumar técnicas y herramientas de cultivo y cambiar las estrategias de trabajo en la tierra.

3.3. Desarrollo territorial de las misiones en el DS (1610-1767)

3.3.1. Entrada misional y avanzada por el DS

La avanzada misional por el DS se inició desde el sur y poco a poco las misiones fueron asentándose a lo largo y ancho del territorio hacia el noroeste. El primer acercamiento jesuítico a esta región se inició en 1591 al crearse los primeros asentamientos misionales en el río Sinaloa

y el Río Fuerte, justo en los márgenes de transición hacia la zona desértica. A inicios del siglo XVII, los jesuitas comenzaron a tener acercamiento con poblaciones indígenas del DS que habitaban los márgenes de los ríos Mayo y Yaqui, al sur de dicho desierto. Fue en 1614 cuando ante la petición de indígenas mayos, los misioneros se establecieron entre esa población en los márgenes del río. En unos pocos años, ante la aceptación de yaquis, los misioneros se establecieron también en el río Yaqui. Progresivamente, fueron escalando más al norte y al oeste hacia California.

Entre finales del siglo XVI y principios del siglo XVII, hubo efímeras exploraciones e infructuosos intentos de conquista de la PBC, que a su vez generaron noticias atractivas de esa región, pero la permanencia de una población española no se consolidó en aquel momento por dificultades geofísicas y socioculturales. Desde 1643 se estuvo preparando una expedición a California, que llevara consigo algunos padres jesuitas. El almirante Pedro Porter de Casanate finalmente partió a costas californianas en 1648. Iba acompañado de dos padres jesuitas, Jacinto Cortez y Andrés Baes, con quienes recorrió puertos y ensenadas. Pero, no encontrando un lugar óptimo para desembarcar, por la “sequedad y esterilidad” de la región, tuvo que abandonar la empresa por órdenes del virrey para cumplir con otra encomienda, dejando inconcluso el intento de conquista (Alegre, 1959, pp. 141-144).

Conforme misioneros y colonos se iban introduciendo en el DS, las autoridades reales iban delimitando regiones y adjudicándose territorio en forma de provincias, bajo órdenes de la corona española. Ante las dificultades que se habían vivido en los intentos de conquista anteriores a la entrada de los misioneros, las autoridades españolas vieron con buenos ojos al sistema misional. Como un medio apto para la avanzada de su dominio en el territorio árido y hostil que había sido descrito en las exploraciones (Donjuan, 2012, p. 16). Tras ese avance que se consolida con el establecimiento misional, los españoles comienzan a delimitar y dar nombre a nuevas regiones en el Noroeste de la Nueva España. Primero se dio forma a Nueva Vizcaya, que abarca los actuales estados de Sonora y parte de Chihuahua y Sinaloa. Con el paso del tiempo esta provincia se subdividió en las provincias de Sonora (Nueva Andalucía) y Ostimuri. Los jesuitas retoman el nombre de California para la provincia que ocupa el extremo occidental y en 1670 se subdivide en Alta y Baja California, durante el periodo colonial.

Tabla 5. Las provincias en Nueva Vizcaya y California dentro del Desierto Sonorense

Provincia Característica	California	Nueva Vizcaya	
División	Alta y Baja California	Sonora (Nueva Andalucía)	Ostimuri
Año de inicio de ocupación misional	1697	1617	1614
Número de misiones jesuitas	17	25	21
Recurso natural que atrajo a la población a este territorio	Perlas Idea de haber más minerales	Oro	Plata
Principal actividad económica	Agricultura, ganadería, comercio, extracción de perlas	Minería Ganadería	Minería, comercio, ganadería, pesca de perlas
Principal dificultad para el asentamiento	Población seminómada resistente a la aculturación y falta de recursos para sustento y menores fuentes de agua	Invasiones apaches, hostilidad indígena, conflictos misión/colonia	Invasiones apaches, hostilidad indígena, conflictos misión/Colonia

Elaboración propia con base en Gerhard, 1996

Como se observa en la tabla 5, las provincias que se desarrollaron en el DS, cuentan con la semejanza de haber sido pobladas bajo la atracción de la idea de encontrarse en ellas riquezas minerales y materiales. Pero también contaron con ciertas diferencias, como que las provincias de Sonora y Ostimuri, fueron más productivas y desarrolladas en comercio y en minería que la provincia de California. Además de diferencias en la facilidad para el asentamiento, por ejemplo, en California hubo mayor resistencia indígena y, al inicio, menor disponibilidad de recursos para el autosustento y mayor dependencia de apoyo de las misiones de Sonora. Aunque, al final todas las provincias desarrollaron actividades agropecuarias y extractivas.

En esa tabla de provincias (tabla 5) también se observa la avanzada por región y el año de inicio de su ocupación y, como podemos observar en la línea del tiempo a continuación. Los jesuitas fueron asentándose primero, en los márgenes de los ríos en Nueva Vizcaya y en los más grandes manantiales en la California, en sitios con buena calidad de la tierra para producción agropecuaria y mayores posibilidades de congregar a la población indígena. Así se fueron estableciendo misiones y pueblos de visita, primero en los más grandes ríos al sur del DS. Después de establecidos ahí, los jesuitas siguieron explorando hacia el norte hacia el río Oposura, río Sonora y río San Miguel. Con la producción de esas misiones establecidas en las décadas de 1610, 1620 y 1630, se apoyaron las exploraciones jesuitas más al norte del desierto

y en la PBC. En las últimas décadas del siglo XVII, se continuó el establecimiento misional jesuita en los ríos Magdalena, Altar, Sonoyta y Santa Cruz. En los últimos años del periodo jesuita, se fundaron las últimas misiones en el norte de la PBC.

Tabla 6. Avanzada misional jesuita de Sureste a Noroeste del Desierto Sonorense

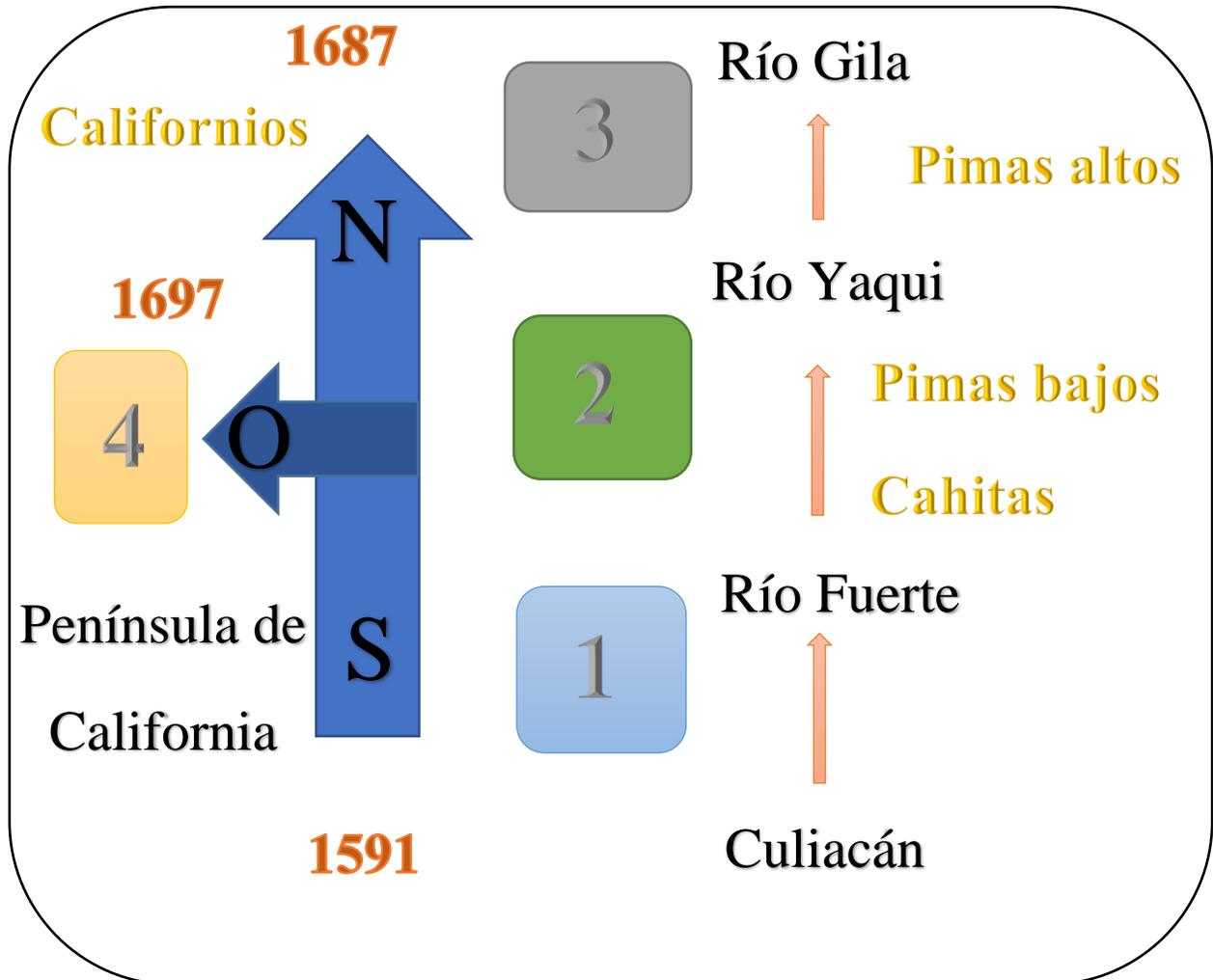
Año	Ámbitos de expansión jesuítica
1591	Río Sinaloa – Río Fuerte
1614	Río Mayo (Cahitas)
1615	Río Mayo (Nebomes – Cahitas)
1617	Río Yaqui (Cahitas)
1629	Río Oposura hoy Río Moctezuma (Pimas Altos)
1636	Río Sonora
1645	Río San Miguel
1653	Arroyo Fronteras
1660-1670	Se empieza a definir la frontera Norte: Frontera interior (Seris) – Frontera exterior: Apaches al Norte
1683	Península de California
1687	Río San Miguel por Padre Eusebio Francisco Kino
1689	Río Magdalena
1689	Río Altar
1692	Río Santa Cruz (Se define ahí la frontera norte jesuita)
1697	Río Sonoyta

Elaboración propia con base en Molina, 1973; Vernon, 2002; Radding, 2015

Respecto a este avance misional, podemos identificar cuatro periodos de avanzada misional. Un progreso que en lo espacial es caracterizado por regiones delimitadas generalmente por los ríos del DS, con excepción de la PBC, que es un caso que presenta particularidades y diferencias en las estrategias de avance misional y su asentamiento:

- 1) De Culiacán al Río Fuerte. A finales del siglo XVI
- 2) Del Río Fuerte al Río Yaqui: Principios del siglo XVII
- 3) Del Río Yaqui al Río Gila: Mediados del siglo XVII
- 4) Toda la península de California: De finales del siglo XVII a mediados del siglo XVIII.

Figura 3. Modelo de avanzada misional y conformación del territorio de oasis jesuitas del Desierto Sonorense



Elaboración propia

3.3.2. Consolidación y delimitación del territorio oasisiano

La configuración del territorio de los oasis misionales jesuitas del DS se fue consolidando a lo largo de todo el periodo jesuita y hasta su expulsión. Pues hasta ese año, 1767, se estableció la última de sus misiones que fue Santa María de los Ángeles (Ribera, 2016, p. 11). Las primeras regiones en consolidarse fueron las de los ríos Mayo y Yaqui, mientras que las últimas zonas ocupadas fueron el río Gila y el norte de la PBC. Por lo que podemos considerar como límites

de ese territorio, al norte el río Gila, el Desierto Central de la PBC y la sierra norte de la California, al sur la porción entre el río Mayo, Fuerte y Sinaloa, al oeste el océano Pacífico y al este la sierra Madre Occidental.

Todo este territorio gozó de unidad en algunos sentidos, como el mismo tipo de aprovechamiento de las poblaciones seminómadas, la aridez y la ocupación misional, pero también de diferencias en otros, como la ausencia de agricultura prehispánica en la PBC, mientras que en el macizo continental sí la había. Es un territorio que se delimitó geográficamente por los límites del desierto y culturalmente por la ocupación y las estrategias de aprovechamiento jesuitas que se mezclaron con las estrategias y conocimientos indígenas. En ese territorio se vivieron procesos de relación y comunicación entre las misiones, muchas veces de ayuda (Radding, 1989, pp. 15-16; Ortega, 2015) y otras de intercambio de productos agropecuarios u otros recursos naturales. Con el tiempo, se fue generando el comercio y flujos de población externos a la dinámica misional con ranchos, minas y presidios.

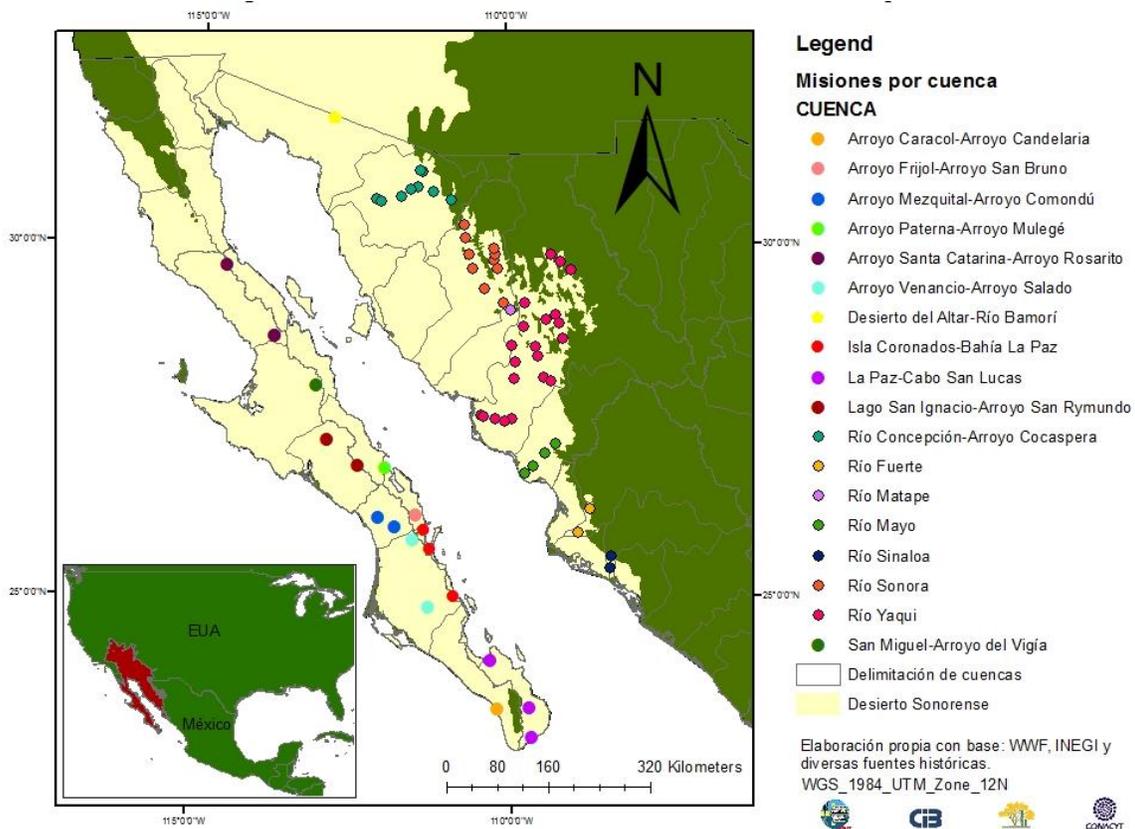
En todo el territorio del DS, los oasis sufrieron problemáticas comunes, como los enfrentamientos con poblaciones indígenas seminómadas resistentes a los procesos de aculturación y los conflictos con la población de ambiciones extractivistas. Pero, por otro lado, se crearon paisajes productivos y agrodiosos que cumplieron la función de sustentar a la población occidental que llegó a raíz del establecimiento misional, los cuales fueron verdaderos edenes en medio del desierto (Cariño, 2013). Los oasis originarios de Sonora se modificaron y enriquecieron con la llegada jesuita y los humedales peninsulares, ocupados temporalmente por las poblaciones nativas, se transformaron en oasis. Actualmente son paisajes que muestran rasgos culturales de ese legado que concentra conocimiento indígena y jesuita.

Como hemos estudiado sobre el periodo prehispánico, antes de la llegada de los españoles, el DS ya era ocupado a lo largo y ancho por poblaciones originarias. Generalmente los ignacianos vinieron a ocupar los mismos espacios, pero agregando nuevos elementos al paisaje. La zona desértica ya era aprovechada por grupos indígenas que en sus recorridos buscando recursos, se dedicaban a cazar y recolectar. Los jesuitas introdujeron la ganadería, desarrollaron el comercio y las vías de comunicación, y continuaron en menor medida con la recolección

Las zonas más buscadas a la llegada de los españoles fueron los márgenes de los ríos o manantiales. Es importante resaltar las diferencias geográficas y las estrategias de apropiación

de los recursos naturales entre la península y el macizo árido sonorense. En la primera no hay ríos permanentes, ni se practicó agricultura por lo que las misiones peninsulares en la primera etapa de asentamiento dependieron de bastimentos. Mientras que en la porción sonorense del desierto existen ríos con mayor cantidad de agua, desde el Mayo hasta el Gila, donde ya se practicaba agricultura por los pueblos indígenas, que fue aprovechado por los misioneros que utilizaron estos espacios para introducir nuevos cultivos y hacer adecuaciones al sistema de riego.

Figura 4. Mapa de ubicación de misiones jesuitas del Desierto Sonorense por cuenca



Elaboración propia

La fundación de pueblos misionales cada vez más al norte, posibilitó la adquisición de territorio para la corona española. Para concretar el avance jesuita fue necesario el acompañamiento de agentes de fuerza, soldados que brindaran protección, lo que demandó el establecimiento de presidios. Ese progreso misional también promovió el establecimiento y permanencia de otro tipo de poblaciones, como ranchos, reales de minas y repartimientos (Almada, 2011, p. 86).

3.3.3. Modelo de apropiación espacial del oasis misional jesuita

El espacio que ocuparon las misiones dentro del DS, junto a la disposición de los elementos que introdujeron al paisaje, fueron pensados y elegidos intencionalmente y tuvieron una razón. La estrategia de los jesuitas para fundar misiones en el noroeste consistió primero en elegir buenas tierras adjuntas a zonas húmedas con una fuente de agua cercana y suficiente. Con el fin de contar con las condiciones para la producción de alimentos, establecer pueblos misionales y congregar a los nativos que vivían dispersos, ofreciéndoles sustento. Junto a la iglesia de la misión y la casa del misionero se abrían pequeños huertos, donde los jesuitas cultivaron frutales y vegetales (Almada, 2011, p. 65).

Dentro del fundo del pueblo misional, los jesuitas establecieron espacios para diferentes actividades, una de las más importantes en la producción del espacio es el dedicado al trabajo agrícola. El espacio dedicado a la siembra se encontró dentro del humedal junto a una fuente de agua. La extensión de tierra dedicada a la producción se dividía en dos: una parte dedicada a satisfacer las necesidades de los misioneros y otra dedicada a satisfacer las demandas de la población indígena (Enríquez, 2015, p. 22). Una parte de la tierra cultivable se explotaba exclusivamente para la misión mediante las denominadas “labores comunales”, las cuales se trabajaban colectivamente por la población adulta masculina. Sus productos se destinaban al consumo de los misioneros y en tiempos de necesidad al de los indios de misión (Almada, 2011, p. 66). Lo que se producía en las tierras trabajadas por los indígenas para el sostenimiento de las misiones y las tierras dedicadas a satisfacer sus necesidades varió según la época y las condiciones del oasis misional.

La extensión de las tierras misionales también variaba, sobre todo según las posibilidades de suelo y agua. Por ejemplo, en Sahuaripa, hacia 1735, los tres campos comunales sumaban en extensión 12.5 ha. Los datos disponibles para la cuenca del río Bavispe indican que las labores

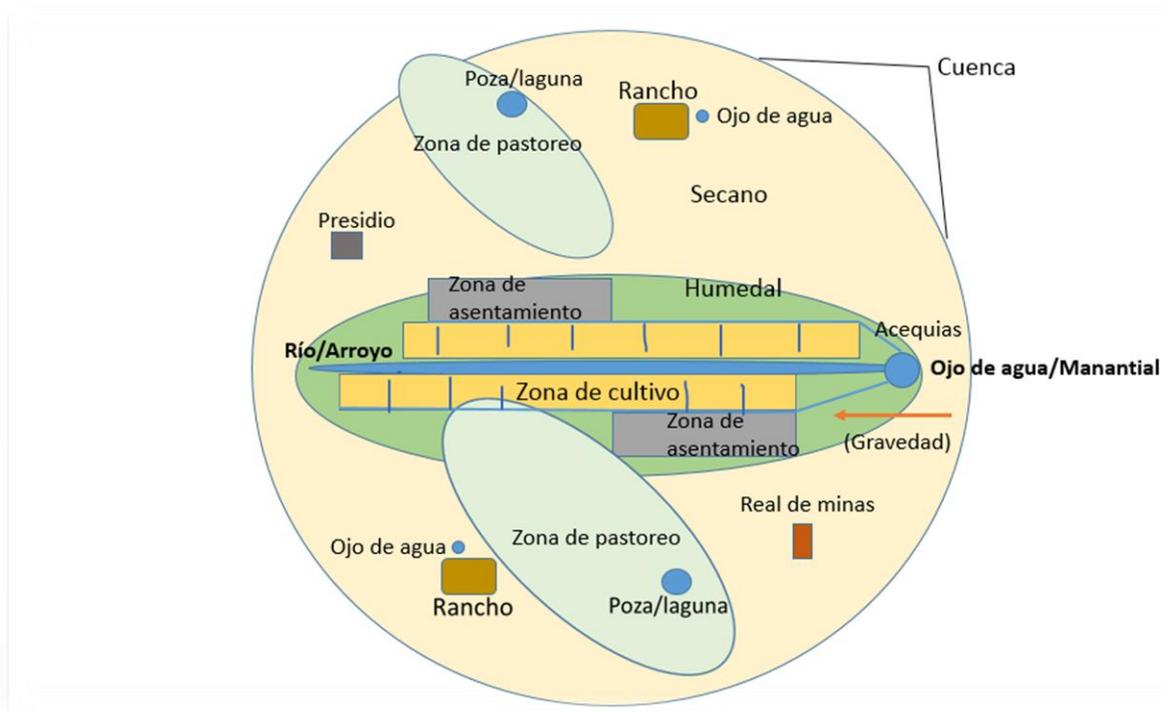
de comunidad iban, hacia 1790, bajo jurisdicción de los franciscanos, de 6.4 ha en Batuc a 20 ha en Óputo y en Bacadéhuachi (Almada, 2011, p. 66). Aunque estos últimos datos no se refieren al periodo de los jesuitas, son útiles para comparar con el dato de la extensión de Sahuaripa bajo los ignacianos y darnos una idea de la extensión factible a ser aprovechada en esa época.

Pero la jurisdicción de los pueblos de misión iba mucho más allá de la porción cultivable, abarcaba también la mancha del poblado, las estancias para el ganado y los montes para recolección de leña y otros recursos naturales, además de la zona acostumbrada para la caza por los indígenas: una jurisdicción sin más base jurídica que la posesión ancestral de los indígenas sobre el territorio (Pineda, 1992, p. 3-4) y retomada por los jesuitas. En realidad, no existía una delimitación física y bien definida de hasta donde llegaba el espacio de un pueblo misional, los límites se establecían al encontrarse con la jurisdicción de otra misión o la resistencia de algún pueblo indígena que reclamaba territorio. En gran medida, obedecían a los límites de las cuencas, aunque podían incluso trascenderlas cuando el ganado y el pastoreo lo reclamaban en tiempos de secas. Con esto aclaramos que los misioneros no solo usaron el espacio de los márgenes de los ríos, sino que por medio de la actividad ganadera también extendieron su aprovechamiento al espacio árido para el pastoreo.

La extensión árida que rodeaba la misión fue indispensable para la producción misional, tanto para la ganadería, como para recolección de madera, minerales y algunas plantas. El aprovechamiento del secano por los misioneros jesuitas fue mucho menor que el que hacía la población indígena. Y los recursos aprovechados fueron un tanto diferentes, pues los ignacianos lo hicieron generalmente con fines medicinales, mientras las poblaciones originarias recolectaban ahí gran parte de sus alimentos.

Figura 5. Modelo de apropiación espacial bajo jurisdicción misional jesuita en el Desierto

Sonorense



Elaboración propia

Durante la época misional, una vez establecidas las poblaciones jesuitas que sentaron las bases del asentamiento de tipo occidental, se fueron creando y generando otros espacios y nuevos paisajes. Algunos se desarrollaron a la par de la misión, pero hubo otros que se fueron generando posteriormente en su lugar una vez expulsados los ignacianos, por lo que su población no gozó del beneficio de poder elegir los espacios con mejores condiciones para la producción de un oasis, o simplemente no fue la intención y más bien había otros intereses como la extracción de diversos recursos y no la producción agropecuaria. Estos otros paisajes fueron los creados por presidios, reales de minas y ranchos.

Junto a los pueblos de misión se establecieron guarniciones, denominadas “presidios”, ubicadas a cierta distancia fuera de la zona húmeda, con la encomienda de defender al pueblo misional de los ataques de indios hostiles. El real de minas fue un tipo de asentamiento que se difundió después de la entrada misional y se caracterizó por agrupar a los colonos y a los indios, mestizos, mulatos y esclavos que trabajaban a su servicio para extraer minerales (Almada, 2011, p. 57). En el posterior proceso de mestizaje también se fueron generando ranchos ganaderos que

también practicaban una agricultura de autosustento, los cuales sí retomaron elementos del paisaje del oasis originario y del oasis misional, produciendo un nuevo tipo de oasis que, en adelante, llamaremos ranchero.

Durante la estadía de los jesuitas en el DS se introdujeron elementos materiales y culturales al oasis dando forma al tipo misional. Entre los elementos materiales, algunos de los cuales aún se conservan un tanto modificados, están la plaza central, el templo misional, las casas y los corrales para el ganado, además de toda la infraestructura hidráulica para el riego, en forma de canales, pilas, represas y terrazas. Al paisaje originario se sumó el paisaje misional, caracterizando el territorio del DS: “la iglesia, la escuela, las casas. Con premura se emprendía la obra de lo que modernamente llamaríamos infraestructura económica: delimitación de áreas de cultivo, roturación de tierras, apertura de caminos y canales de riego, acopio de ganados y especies vegetales y, junto con ello, la actividad artesanal” (López, 1968, p. 10).

Figura 6. Distribución espacial de los recursos bioculturales jesuitas en el Desierto Sonorense



Elaboración propia

Los elementos dispuestos en el oasis misional jesuita son tan característicos del tipo misional y le diferencian del oasis originario y del oasis ranchero que se detallaran más adelante. Pero los elementos más representativos y generales de su cultura, como el sistema de

aprovechamiento y su paisaje de zona árida, mantienen continuidad con la cultura oasiana del mundo, donde el rasgo más característico es el sistema agrosilvopastoril, que le da forma al paisaje biocultural oasiano. Ese sistema que se estableció en el DS a partir de la llegada de los jesuitas, cumplió una función, que fue sustentar a las poblaciones misionales, sobre todo en lo referente a la alimentación, y siguió fungiendo en ese sentido a todo lo largo del periodo colonial y en algunos oasis aún hasta el periodo actual.

3.4. Aprovechamiento misional jesuita y cambios al paisaje agrosilvopastoril (1614-1767)

Los oasis originarios prehispánicos representaron espacios de factible aprovechamiento para los misioneros y puntos donde pudieron reproducir el paisaje productivo que necesitaban para su sustento. Aunque, en su avanzada, los jesuitas también fueron adecuando otros sitios con buenas condiciones para reproducir un paisaje que garantizara la producción de alimentos. Por ejemplo, en la PBC, aunque no hubo sitios en los que se hubiera practicado agricultura, los ignacianos fueron estableciéndose cerca de abundantes manantiales, apoyados en un inicio con provisiones que obtenían de misiones productivas de la contracosta (Almada, 2011, p. 69; Hernández, 2002, p. 96; Ortega, 2015). Por otro lado, con el establecimiento del sistema misional se incrementó la diversidad de alimentos en el DS, pues se introdujeron cultivos provenientes del Viejo Mundo. Durante el periodo jesuita, esta nueva agrodiversidad fue producida en las huertas ubicadas junto a la iglesia de misión. Uvas, higos, duraznos, granadas, naranjas, limas, limones, plátanos, caña de azúcar, garbanzos, lentejas (Almada, 2010, p. 65), trigo, alfalfa y dátil (Alonso *et al.*, 2003, p. 62) fueron algunos de los nuevos cultivos que enriquecieron la dieta de los naturales al llegar los ignacianos al DS. Con estos productos también se introdujeron técnicas de arado (Almada, 2010, p. 65) y manejo del agua, cambiando por completo el paisaje indígena. Al oasis originario se sumaron elementos del paisaje occidental y misional.

3.4.1. Introducción de nuevos cultivos, técnicas y herramientas agrícolas

La introducción de nuevos cultivos benefició no solo la diversidad de la dieta de los indígenas, sino también complementó las cosechas en tiempos en los que no se cosechaba en el oasis originario. Por ejemplo, se sumó la temporada del trigo que se cultivó después de la cosecha del

maíz, en una época del año en que no se cosechaban anteriormente cereales (Almada, 2011, pp. 65-66). Esto modificó la organización social y temporal, pero sobre todo la carga de trabajo aumentó.

En todas las misiones jesuitas del DS se introdujeron recursos agropecuarios (Ortega, 2015) que fueron esenciales para la alimentación de la población misional occidental. Muchos recursos fueron de origen europeo, asiático y africano. El cultivo imprescindible para los jesuitas fue el trigo, pero lo acompañaron otros, como se muestra en la tabla 7 de recursos agropecuarios de los oasis misionales jesuitas. Algunos cultivos variaban según la región y las condiciones fisiográficas, pues hay los que requieren condiciones específicas de clima, suelo y humedad. En algunos oasis podrían verse duraznos, membrillo, manzanas, olivos entre otros. Estos cultivos se complementaron con los ya existentes en el DS, principalmente el maíz. La cantidad de producción agropecuaria también se debió a las condiciones fisiográficas y las demandas de la población.

Pero no solo se introdujeron nuevos cultivos, también con ellos vinieron a implementarse una serie de modificaciones en la forma de cultivar y aprovechar el agua y el suelo. Aunque los ignacianos aprovecharon elementos de los oasis prehispánicos en la región de Sonora, introdujeron algunas modificaciones a estos: se abrieron nuevas tierras para el cultivo de los nuevos productos, se aprovecharon o construyeron terrazas de cultivo y se sembraron huertas. Se introdujo el tipo de cultivo estratificado, en el que se establecieron tres estratos para aprovechar mejor el suelo y el agua. Las palmas datileras delimitaban y brindaban sombra desde lo alto, a media altura los frutales y en el estrato más bajo las hortalizas (Cariño *et al.*, 2013, p. 36). Se mejoraron los canales y se construyeron acequias, canales, diques, embalses, esclusas, represas y pilas.

Tabla 7. Recursos agropecuarios de los oasis misionales jesuitas

Nombre del pueblo de misión	fundación de misión	Provincia	Grupo étnico	Cuenca	Cultivos	Ganado
Aconchi	1639	Sonora	ópatas	Río Sonora	Trigo, maíz, frijol	Caballos, mulas, ovejas, vacas
Aquimuri	1689	Sonora	pimas altos	Río Concepción-	Maíz. Trigo, uvas, duraznos,	

				Arroyo Cocóspera	membrillos, higos, granadas	
Arivechi	1627	Sonora	cahitas, ópatas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, mulas, ovejas, vacas
Atil	1689	Sonora	pimas altos	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	Maíz, trigo, uvas, duraznos, membrillos, higos, granadas	
Bácum	1617	Sonora	cahitas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
Bacadehuachi	1645	Sonora	cahitas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, burros, mulas, ovejas, vacas y bueyes
Bacanora	1627	Sonora	cahitas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
Banámichi	1639	Sonora	ópatas	Río Sonora	Maíz, trigo,	
Batuc	1629	Sonora	cahitas, ópatas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas
Baviácora	1639	Sonora	ópatas	Río Sonora	Trigo, maíz, frijol	Caballos, mulas, ovejas, vacas
Cócorit	1617	Sonora	cahitas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
Caborca	1689	Sonora	pimas altos, pápagos	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	Maíz, trigo, uvas, duraznos, membrillos, higos, granadas	
Camoá	1614	Sonora	nebomes, cahitas	Río Mayo		
Cucurpe	1647	Sonora	ópatas	Río Sonora	Maíz, trigo,	Caballos, mulas, ovejas, vacas, bueyes

Cumuripa	1619	Sonora	cahitas, pimas bajos o nebomes	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, ovejas, mulas
Etchojoa	1614	Sonora	nebomes, cahitas	Río Mayo		
Guadalupe de Huasinapí	1720	BCS	cochimíes	Lago San Ignacio- Arroyo San Rymundo		
Huépac	1639	Sonora	ópatas	Río Sonora		
Hunsabas	1645	Sonora	cahitas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
La Purísima Concepción	1717	BCS	cochimíes	Arroyo Mezquital- Arroyo Comondú		
La Virgen de Los Dolores	1721	BCS		Isla Coronados- Bahía La Paz		
Ligüí	1720	BCS	guaycuras	Isla Coronados- Bahía La Paz		
Mátape	1629	Sonora	ópatas, eudeves	Río Mátape		Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas
Magdalena	1687	Sonora	pimas altos	Río Concepción- Arroyo Cocóspera	Maíz. Trigo, uvas, duraznos, membrillos, higos, granadas	Caballos, bueyes
Mochucahui	1614	Sinaloa	zuaques, cahitas	Río Fuerte		
Movas	1622	Sonora	cahitas,	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas
Nácori	1629	Sonora	cahitas, ópatas, eudeves	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, burros, bueyes, vacas, mulas

Nío	1591	Sinaloa	guasaves, cahitas	Río Sinaloa		
Nacameri	1638	Sonora	pimas	Río Sonora		Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas
Navojoa	1614	Sonora	nebomes, cahitas	Río Mayo		
Nuestra Señora de Loreto	1698	BCS	guaycuras	Isla Coronados- Bahía La Paz		Caballos, carneros, cabras, puercos.
Nuri	1622	Sonora	ópatas, cahitas,	Río Yaqui	Trigo, maíz, frijol	Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas
Onapa	1677	Sonora	cahitas	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones	Caballos, vacas, cabras y ovejas
Onavas	1622	Sonora	cahitas, pimas	Río Yaqui	Trigo, maíz, frijol	Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas
Opodepe	1649	Sonora		Río Sonora		Caballos, bueyes, vacas, borregos, cabras.
Oquitoa	1689	Sonora	pimas altos	Río Concepción- Arroyo Cocóspera		
Pótam	1617	Sonora	cahitas	Río Yaqui		Caballos, vacas, cabras y ovejas
Pitic	1700	Sonora	seris, tepocas y pimas bajos	Río Sonora		Caballos, bueyes, vacas, cabras.
Pitiquito	1689	Sonora	pimas altos, pápagos	Río Concepción- Arroyo Cocóspera	Maíz. Trigo, uvas, duraznos, membrillos,	

					higos, granadas	
Ráhum	1617	Sonora	cahitas,	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
Rebeico	1673	Sonora	cahitas,	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
San Bruno	1683	BCS	edues, diudius, noes	Isla Coronados- Bahía La Paz		Cabras, mulas y caballos
Sáric	1689/[175 1]	Sonora	pimas altos	Río Concepción- Arroyo Cocóspera	Guayabas, membrillo	
Sahuaripa	1627	Sonora	ópatas, cahitas	Río Yaqui	Maíz	Caballos, bueyes, vacas, ovejas, cabras
San Borja	1762	BC	cochimés	Arroyo Santa Catarina- Arroyo Rosarito		
San Francisco Javier	1699	BCS	guaycuras	Arroyo Venancio- Arroyo Salado		
San Ignacio de Kadekaaman	1728	BCS	cochimés	Lago San Ignacio- Arroyo San Rymundo	Maíz, caña de azúcar, higo, limón.	
San José de Comondú	1708	BCS	cochimés	Arroyo Mezquital- Arroyo Comondú	Olivos, caña, uvas, zapotes blancos, limones, guayabas, naranjas, dátiles, aguacates, duraznos, higos, plátanos.	Caballos, mulas, beceros, burros, ovejas.
San José del Cabo	1730	BCS	pericúes	La Paz-Cabo San Lucas	Aguacate, caña, dátil, guayaba, higo.	
San Juan Bautista Londó	1699	BCS		Arroyo Frijol- Arroyo San Bruno		
San Lázaro	1689	Sonora		Río Concepción- Arroyo Cocóspera	Maíz. Trigo, uvas, duraznos, membrillos,	

					higos, granadas	
San Luis Gonzaga	1647	BCS	guaycuras	Arroyo Venancio-Arroyo Salado	Dátil, guayaba, naranja.	
Santa Gertrudis	1752	BC	cochimés	San Miguel-Arroyo del Vigía	Aguacate, dátil, durazno, higo, olivo, uva	
Santa María	1767	BC	cochimés	Arroyo Santa Catarina-Arroyo Rosarito		
Santa Rosa de Todos Santos	1733	BCS	guaycuras	Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria	Maíz, caña, calabaza, sandía y melón.	
Santa Rosalía de Mulegé	1706	BCS	cochimés	Arroyo Paterna-Arroyo Mulegé	Dátil, granada, guayaba, higo, olivo, uva.	
Santiago de los Coras	1723	BCS	pericúes	La Paz-Cabo San Lucas		
Sonoyta	1691	Sonora	pápagos	Desierto del Altar-Río Bamorí		
Suaqui	1619	Sonora	cahitas, pimas bajos o nebomes	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, bueyes, vacas, mulas
Tábare	1614	Sonora	nebomes, cahitas,	Río Mayo		
Tónichi	1628	Sonora	cahitas, pimas	Río Yaqui	Trigo, maíz, frijol	Caballos, burros, bueyes, vacas, mulas
Tórim	1617	Sonora	cahitas,	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, vacas, cabras y ovejas
Tamazula	1591	Sinaloa	guasaves, cahitas	Río Sinaloa		
Teópari	1676	Sonora		Río Sonora		
Tecoripa	1619	Sonora	pimas, cahitas, pimas bajos o nebomes	Río Yaqui	Maíz, trigo, garbanzo, sandías y melones.	Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas.

Tehuaco	1614	Sinaloa	tehuecos, cahitas	Río Fuerte		
Tuape	1647	Sonora		Río Sonora		
Tubutama	1689	Sonora	pimas altos	Río Concepción- Arroyo Cocóspera	Maíz. Trigo, uvas, duraznos, membrillos, higos, granadas	
Ures	1636	Sonora	pimas, pápagos, ópatas	Río Sonora	Trigo, uva, maíz	Caballos, burros, bueyes, vacas, ovejas, cabras y mulas

Elaboración propia con base en Vernon, 2002; Radding, 1997; Radding, 2015; Ortega, 2015

3.4.2. Introducción de variedad de ganado y el papel de la ganadería.

Los jesuitas no solo introdujeron productos agrícolas, también variedad de ganados y animales para consumo y otros fines (Almada, 2011, p. 65). La ganadería fue sumamente importante y relativamente fácil de introducir, incorporándose a las misiones según las necesidades que tuvieron los ignacianos como fuerza motora en las faenas agrícolas, para el transporte o como proveedores de alimentos y determinadas materias primas para abastecer a sus poblaciones. Los principales tipos de ganado demandados fueron el ganado caballar y mular para el transporte, y ganado vacuno y caprino para el alimento. Estos últimos, junto al lanar, también aportaban derivados útiles usados para la elaboración de prendas, zapatos o jabón. La introducción de la ganadería implicó cambios profundos en la vida indígena, tanto en organización social como en alimentación y paisaje.

La ganadería se introdujo por completo desde el principio como una actividad fundamental, con ganado en todas sus variedades y en todas las regiones. Pues desde órdenes reales se dictaba su empleo como necesario (Ots, 1959, pp. 61-62). El de tipo vacuno y caballar, fueron indispensables en todas las misiones y fue relativamente más rápido y fácil introducirlo respecto a lo que implicaba el trabajo agrícola. Para el año de 1683, se contaba con 5900 reses en propiedad misional jesuita (Almada, 2011, p. 65).

Para esta época no se tiene registro del cuidado de aves de corral, que había sido una actividad muy importante en el periodo prehispánico para el cual existen registros de su cuidado

e importancia, lo que indica que la sociedad colonial no le dio la misma importancia, siendo desplazada por el ganado. Estos cambios provocaron una importante transformación de las formas de vida y las dinámicas espaciales (Almada, 2011, p. 64-68) y temporales de los indígenas, pues fue diferente el cuidado de esos animales que requerían arreos, pasturas, corrales y que además fueron tan atractivos como alimento para los naturales.

La mayor parte de la producción agropecuaria de la misión jesuita estaba destinado al sustento de la población misional, el misionero, mozos, ayudantes e indígenas. Cuando la producción era muy buena y sobrepasaba lo que se necesitaba para satisfacer las necesidades de la población misional, el restante de producción se consideraba excedente y se podía destinar a satisfacer demandas externas al oasis misional. Una parte de los excedentes se enviaba a las misiones recién fundadas, muchas de las cuales se encontraban en la PBC (Almada, 2011, p. 65; Alonso *et al.*, 2003, p. 62). Otra parte se vendía a los colonos, mineros y a las guarniciones de los presidios. Y una última porción, si el excedente lo permitía, se guardaba para épocas de escasez.

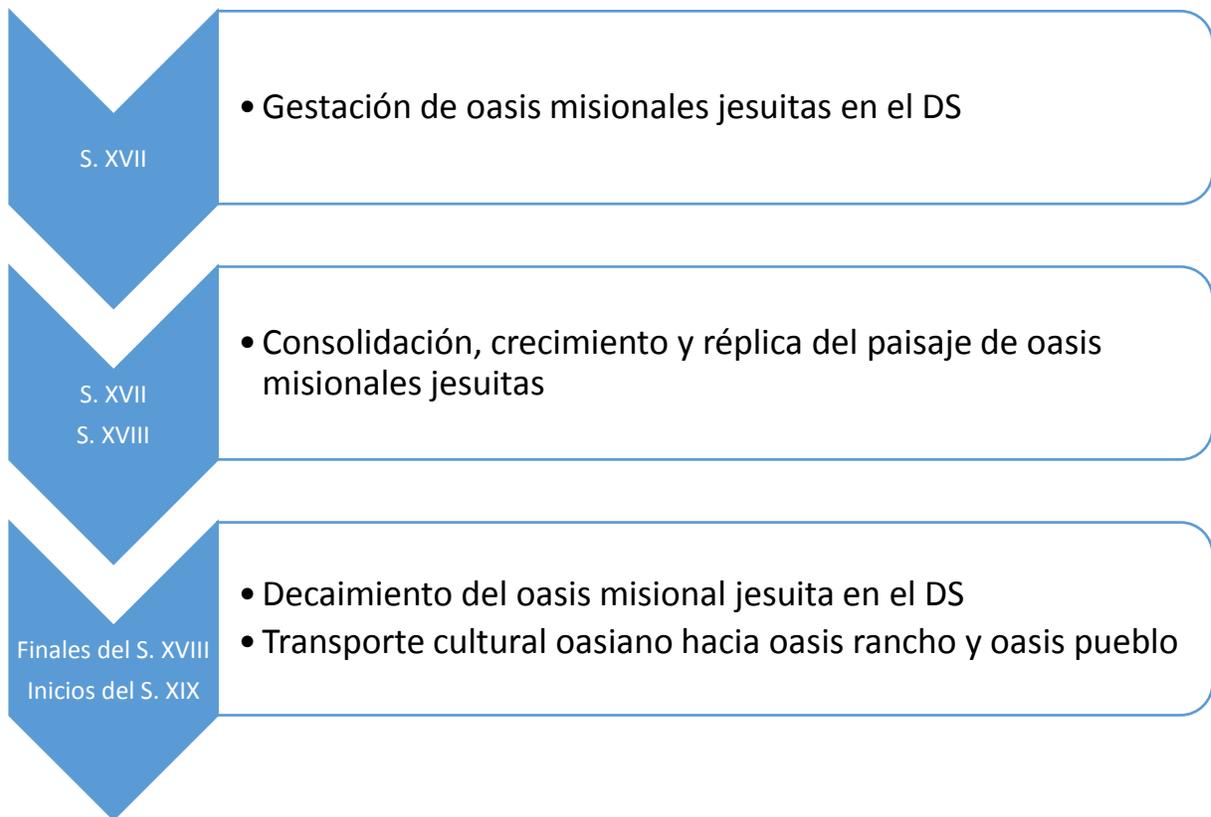
Aunque hay estudios que discuten el orden y reparto del excedente, Ana Luz Ramírez, reporta una cierta inconformidad de indios yaquis que reclamaban el no poder disponer libremente del excedente producido por la misión, ya que este era enviado prontamente a las misiones de la California (Ramírez, 2012, p. 31). Sin embargo, no contamos con los datos suficientes para asegurar que esto haya sucedido siempre y en todas las misiones. Por lo regular, se trataba de abastecer las necesidades de la misión y luego el de las misiones necesitadas si el excedente lo permitía.

Para la segunda mitad del siglo XVII, la productividad agropecuaria superó las expectativas de los jesuitas y se produjeron excedentes que alcanzaron para satisfacer demandas externas a la población misional. Una parte de ese excedente se destinó para la venta de productos y derivados, que se hacía a la población de los reales de minas (Almada, 2011, p. 69), al cual iban asentándose en el DS y demandaba quien le abasteciera, ya que sus habitantes se dedicaban exclusivamente a la extracción de minerales por lo que no eran autosuficientes.

3.5. El ocaso misional. Expulsión jesuita

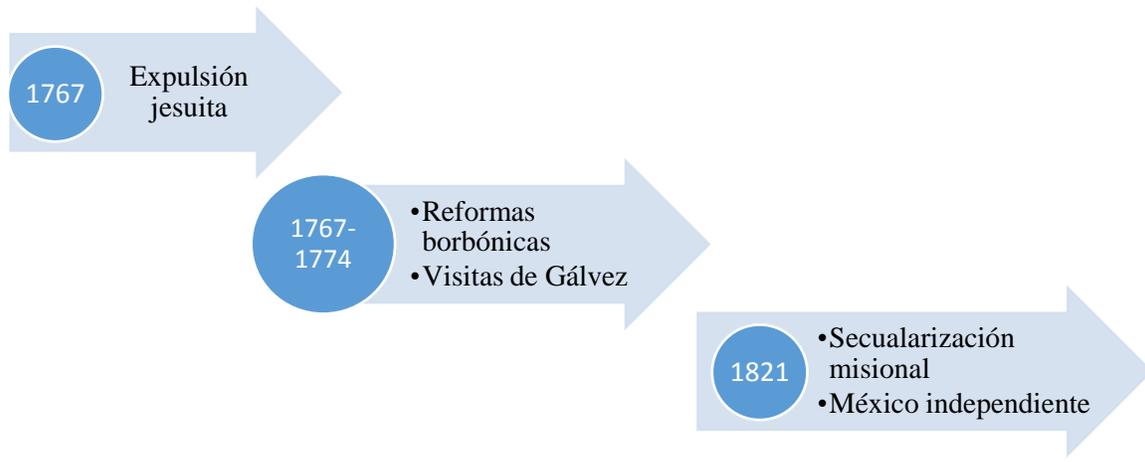
Durante todo el siglo XVII y hasta 1824 la estructura de los pueblos en el noroeste novohispano tuvo la modalidad de pueblos de misión (Pineda, 1992, pp. 3-4). Pero particularmente la historia de las misiones jesuitas en el DS va de 1614 al año 1767 cuando es expulsada de NE. Una vez expulsados los jesuitas toman su lugar los franciscanos y luego la orden de los dominicos, los que ya no gozaron de las mismas atribuciones de los primeros misioneros. Hasta que finalmente, una vez iniciada la etapa de México independiente, los pueblos misionales son secularizados y pasan a adquirir carácter de pueblos seculares.

Figura 7. Etapas del proceso de evolución del paisaje de oasis misional jesuita del Desierto Sonorense



Elaboración propia

Figura 8. Proceso posterior al decaimiento de los oasis misionales jesuitas



Elaboración propia

Como hemos analizado a lo largo de este capítulo, el papel que jugaron los jesuitas en la colonización del DS fue trascendental y dejó una huella que puede percibirse aún en el presente. Fueron ellos quienes introdujeron en este territorio el bagaje cultural occidental, fundaron los pueblos misionales que aún permanecen en el territorio y les dieron nombre, pero sobre todo, introdujeron los medios de subsistencia para una población occidentalizada y abrieron camino para ellas en todo el noroeste de la NE, introduciendo un sistema agrosilvopastoril que sigue vivo en el paisaje de los oasis de este desierto. Las acequias presentes en todos los oasis actuales permiten rastrear esa herencia, igual que las misiones y la agrodiversidad introducida como la uva misional de Los Comondú (De Grenade y Nabhan, 2013; Guevara *et al.* 2013). El arte jesuita es otra parte del legado jesuita para las poblaciones del DS, por ejemplo los cantos, himnos y misas yaquis conservan las enseñanzas de ignacianos de esa época (Olmos, 2012, p. 220)¹²

Durante todo el siglo XVII y parte del siglo XVIII, estos misioneros fueron elementos clave e indispensables para los fines de la corona española, que se propuso expandir su territorio

¹² “Entre los géneros enseñados por los jesuitas que dejan huella todavía entre los yaquis se encuentran los himnos, responsos, misas y cantos antifonales, interpretados en la liturgia yaqui con un estilo similar en una mezcla lingüística con partes de latín, yaqui y español” (Olmos, 2002, p. 220).

y evangelizar a las poblaciones naturales de la región. Pero debido a que la población indígena comenzó a presentar problemáticas que desestructuraron su demografía y cultura, su población comenzó a decrecer y la misión evangelizadora junto al papel que ejercieron los jesuitas perdió sentido en el contexto de la colonización. Después de un tiempo de periodo misional, los pueblos ya estaban fundados, establecidos y gozaban de estructura e infraestructura para sostener poblaciones occidentales. Además, ya se habían fundado otros nuevos poblados que conectaban con esos pueblos misionales, algunos con carácter de ranchos, otros asentamientos como presidios y algunos más como reales mineros, los cuales veían crecer a su población. Rápidamente aumentaban los colonizadores con nuevos intereses, basados en la explotación y generación de riquezas, quienes no tardaron en hacer llegar sus demandas a las autoridades novohispanas, reclamando apoyo ante los bloqueos y conflictos con los misioneros. Esa nueva y creciente población sería la que sustentaría, en la siguiente etapa, el poder español en territorio americano, a partir de la segunda mitad del siglo XVIII.

Para ese entonces la orden misional jesuita gozaba de muchas atribuciones y poder en el noroeste novohispano. La corona, antes había invertido mucho dinero en la exploración de ese territorio que ahora dominaba la orden de los jesuitas y no había logrado recuperar la inversión, ni mantener empresas o población alguna. Pero durante un tiempo se justificó el apoyo real a esta orden misional porque había sido lo único que la corona había visto funcionar para ocupar el territorio. Las misiones se lograron mantener en el DS sin mucha inversión del rey, pero con muchos esfuerzos por ellas mismas. Por lo que se les habían cedido poderes. Pero una vez que la población occidental comenzó a crecer y demandar apoyo para generar riquezas, la corona prestó atención al territorio.

A mediados del siglo XVIII se agudizó el decaimiento del sistema misional jesuita en el DS. Mineros y autoridades reales hicieron buena mancuerna y lograron ser escuchados ante la demanda de eliminar el poder misional. Para 1764 las peticiones por parte de los particulares para reducir las atribuciones jesuitas rindieron frutos. Y los ignacianos fueron expulsados de la región. Pero en sustitución llegaron misioneros franciscanos y más adelante dominicos, a los cuales ya no se les cedieron los mismos poderes.

El auge de las reformas borbónicas se hizo sentir en España y repercutió en las políticas de la NE. Es entonces cuando se crea la figura de visitador para revisar el orden en las colonias españolas. Con el fin de consolidar el poder político y generar riquezas, el monarca Carlos III

creó el cargo de visitador. José de Gálvez representó esa figura y en su visita recorrió todo el territorio, recabó información acerca de las problemáticas de su población y sobre todo de la inmensa potencialidad económica que se estaba desaprovechando por la corona española (Lorenzana, 1988, p. 77). Para la mentalidad afín a los intereses de la corona española representada por José de Gálvez, la actividad minera sería el puntal del avance económico de la región noroeste de NE y sustentaría las actividades agrícolas y ganaderas (Lorenzana, 1988, p. 82). Todos los pueblos fueron visitados por Gálvez para analizarlos a profundidad.

De 1764 a 1767 las peticiones para la secularización de las misiones fueron constantes. En 1766 una carta del padre provincial de la NE, Francisco Cevallos, al Padre Jayme Torres, procurador General, solicitó que las misiones se redujeran a curatos de manera gradual y no a un solo tiempo (Burrus y Zubillaga, 1960, pp. 570-571). Así fue como aconteció el proceso secularizador. Unas misiones fueron secularizadas primero, y poco a poco los pueblos misionales fueron perdiendo ese carácter y adquiriendo el rango de pueblos seculares o civiles.

Los oasis misionales jesuitas perdieron categoría de pueblos de misión al secularizarse entre finales del siglo XVIII y principios del XIX. Desde la expulsión de los jesuitas en 1767, estas poblaciones dejaron de estar bajo su jurisdicción para pasar a dominio de otras órdenes misionales, pero para ese entonces gozaban ya de un carácter y una cultura de oasis de rasgos únicos que caracteriza un territorio fronterizo de la Nueva España. Esa cultura de oasis tiene sus antecedentes de dos culturas de oasis distintas, la hispánica del Viejo Mundo y la originaria prehispánica del DS, la cual comenzó a mezclarse en la etapa colonial, bajo las introducciones que hicieron los misioneros jesuitas, quienes configuraron el escenario y los rasgos de los oasis que permanecerían sustentando numerosas poblaciones aun después de su partida de este territorio.

Aunque para Cariño y Domínguez (2013, p. 255) la formación de la sociedad oasisiana comienza al terminar la etapa misional, para este trabajo retomamos el mismo concepto de *oasisidad* que proponen para explicar su conformación desde la época misional. El mismo que nos posibilita el percibir el valor de estos espacios bioculturales en la búsqueda de la sustentabilidad (Cariño, 2013, pp. 255-257) y como patrimonio histórico, gestado en este periodo.

Cariño y Domínguez reconocen a los misioneros como los agentes que construyeron el paisaje del oasis. Un paisaje muy parecido al de los oasis mediterráneos. Con sus palmas

datileras, árboles frutales, terrazas de cultivo y canales de riego (Cariño, 2013, pp. 258-259). Sin embargo, hablan de un surgimiento de la oasisidad a partir de la secularización de las misiones, porque es entonces cuando se genera un sentimiento de posesión, porque es cuando la sociedad siente que el territorio es legalmente suyo. Sin embargo, para los fines de este trabajo, en el que nos centramos en el estudio del paisaje como un constructo social y cultural (Sauer, 2006; Nogué, 2007; Conway, 2014), reconocemos oasis en cualquier temporalidad y la posesión o pertenencia no es un elemento que nos limite para identificarlos. Para este estudio definimos ciertos elementos que componen oasis que podemos encontrar en cualquier desierto y en cualquier época humana. Lo que más les caracteriza es el sistema biocultural de aprovechamiento agroecológico, una profunda sabiduría en el manejo de recursos agropecuarios en condiciones de escasas. Es así como hemos hablado de oasis prehispánicos y oasis misionales; y podemos hablar de oasis pueblos y oasis rancheros. Los cuales pueden convivir en el tiempo o sucederse dentro del mismo espacio. Reconocida la oasisidad en este sentido podemos enfocarnos en los conocimientos, en la importancia del manejo de los recursos por esta cultura.

3.6. La transferencia cultural del oasis misional

Una vez secularizadas las misiones, los restos materiales de los oasis misionales jesuitas fueron conservados en el oasis pueblo secular que le sucedió en el tiempo, aunque sufrieron algunas modificaciones. El oasis pueblo secular continuaría en el mismo espacio del oasis misional una vez secularizadas las misiones pero, poco a poco, con el crecimiento poblacional y la modernización, iría perdiendo algunos elementos culturales intangibles como conocimientos y modificando algunos otros elementos materiales como infraestructura de riego y remozando las iglesias, elementos que se conservarían un poco más intactos y tendrían mayor continuidad en el oasis ranchero. Esta parte del legado material del oasis misional, como hemos analizado, a su vez viene de la herencia española que conserva un lazo con el Viejo Mundo (Ortega, 2010, p. 48):

Dentro de las tierras asignadas a la comunidad se erigía el pueblo a la usanza española con una plaza central, que servía como lugar de reunión, flanqueada por las

construcciones del templo, la escuela y la alcaldía. Las tierras eran de propiedad común y el trabajo se organizaba de manera colectiva, lo mismo en la agricultura que en las obras de servicio común.

Con la llegada de los misioneros y el establecimiento de los jesuitas, nacieron en el DS dos nuevas instituciones que indicaban la consolidación de la cultura occidental en el Noroeste de la NE. La misión y el presidio hicieron mancuerna para implantar por la palabra o por la fuerza la doctrina cristiana y con ella una nueva forma de vida en la que indígenas pasaron a convertirse en súbditos de la corona española. La misión era la institución enviada al noroeste de la NE, encargada de evangelizar a los indígenas y convertirlos a la fe católica como súbditos del rey. El presidio era la institución acompañante de la misión, que tenía la encomienda de respaldar a la misión por medio de las armas y defenderla de cualquier levantamiento indígena; además, era representante del poder español secular (Almada, 2011, p. 57). Ambas instituciones se colaboraban ya sea en fuerza o en insumos. La misión proveía al presidio de alimentos vegetales y animales producidos bajo jurisdicción misional, mientras el presidio ofrecía seguridad física ante las amenazas de levantamientos o rebeliones violentas de los indígenas. Con la población del presidio y la misión llegaron familias a acompañar a las tropas y a ejercer ciertos oficios que eran demandados por la población occidental que ya se había asentado: herreros, talabarteros, curtidores, mozos, costureras, cocineras, carpinteros, vaqueros y una larga lista de oficios que comenzaban a demandarse poco a poco cuanto más crecía la población; una población cada vez menos dependiente de la ayuda externa porque uno de los mayores objetivos de la población misional fue adquirir autosuficiencia.

3.6.2. Reales mineros y ranchos

El real de minas fue otro tipo de asentamiento que se estableció una vez introducido el sistema misional al DS. Su población se dedicó a una actividad productiva extractiva y se caracterizó por agrupar a colonos, indios, mestizos, mulatos y esclavos que trabajaban a su servicio. A mediados del siglo XVII se registran descubrimientos de vetas minerales y comienzan a llegar mineros con sus familias. Para la segunda mitad del siglo XVII proliferan los reales de minas (Almada, 2011, pp. 57, 74 y 76) y comienza a crecer la población civil ajena al pueblo misional.

Las misiones guardan una relación de intercambio con minas y presidios de esa época, pues les proveen sustento con el excedente de su producción, lo que facilita la proliferación de

la población colonial en el Noroeste de la NE. Los jesuitas fueron los primeros europeos en establecerse permanentemente en el DS, eso les ayudó a apropiarse de las mejores tierras para el cultivo, en las zonas de los grandes ríos y de mejores condiciones para producción de alimentos. El proceso del asentamiento misional inició el desplazamiento de los indígenas, y no dejó más opción a los nuevos colonos que continuar su entrada al DS por la región serrana (Almada, 2011, p. 58) y hacia tierras con menos disponibilidad de agua y una producción agrícola limitada. Para esa época, las condiciones del terreno y la disponibilidad de agua eran determinantes y proporcionales al tipo de asentamiento y la producción.

A mediados del siglo XVII inicia la entrada de mineros al DS, quienes van introduciendo un nuevo tipo de población, con la intención de extraer minerales. Esa población fue atraída por la idea de generación de riquezas. Además de demandar productos para su sustento, estos individuos introducen nuevos agentes que inician un proceso de mestizaje entre indígenas, españoles y criollos (Almada, 2011, p. 74), lo que irá abonando al crecimiento poblacional del DS, tanto de pueblos misionales como de centros mineros y ranchos que también se van fundando conforme crece la población y se demandan labores en el campo, como el pastoreo, silvicultura y otros. Los rancheros también fungirán un papel muy importante como abastecedores de productos con los derivados del ganado, la curtiduría y la producción de alimentos de origen animal.

En el proceso de crecimiento poblacional, a partir de mediados del siglo XVIII, comienzan a demandarse tierras por particulares. La población misional y la población colonial entran en conflicto, a causa de tener intereses opuestos en el territorio del DS y sobre la población originaria. La relación entre misión y centros mineros, aunque conflictiva desde el inicio, es llevadera por la dependencia de la mina respecto a la producción agropecuaria de la misión, pero gradualmente la relación se vuelve cada vez más tensa. Alrededor de este proceso es común ver la creación de ranchos que, poco a poco, van fortaleciéndose de la actividad ganadera y empiezan a satisfacer las demandas de alimentos. Al crecer la población y aumentar el número de ranchos, la oferta de alimentos crece, los ranchos comienzan a cubrir una parte de esa demanda y progresivamente la población misional deja de contar con la relevancia como centro productivo. Además de haber perdido la justificación de la evangelización, pues la población indígena ya para ese entonces está en gran parte diezmada, convertida y aculturada. Los pueblos misionales siguen siendo los centros productivos agrícolas por excelencia por sus

calidades naturales, pero el paisaje que han construido los misioneros jesuitas ya es productivo por su mismo sistema y no necesita de misioneros. En la segunda mitad del siglo XVIII ya se advierte que la autoridad misional puede ser sustituida, aunque sigue existiendo una fuerte relación entre los diferentes tipos de poblaciones —misional, minera y ranchera—, basada en gran parte en los flujos de población de unos a otros, pero sobre todo de la oferta y demanda de productos agropecuarios. Sin embargo, la población misional poco a poco iría perdiendo fuerza y relevancia como ente colonizador para la corona, quien comenzó a escuchar las peticiones de la población civil en cuanto a restar autoridad a misioneros, pues según ellos, no promovían el crecimiento y eso repercutiría en pérdidas para la NE. La expulsión de los jesuitas posibilitó la secularización de los pueblos misionales bajo otras órdenes religiosas con menos poderes (Hernández, 2002, p. 97).

Figura 9. Modelo de transferencia cultural de los oasis del Desierto Sonorense¹³



Elaboración propia

En el proceso del crecimiento de la población civil, mientras los jesuitas aún tenían cierta autoridad e injerencias en la vida de los pueblos misionales, fueron dejando legado y

¹³ Aclarar que en otros desiertos del mundo hay oasis urbanos, porque la oasisidad está visibilizada y valorada, por lo que se mantienen, cuidan y respetan los elementos de su paisaje y cultura.

Mientras en el DS la falta de su visibilización, y valoración, provocan desajustes y alteraciones al urbanizarse que desplazan los elementos del oasis por modificaciones no adaptadas in situ

*Este modelo sirve para rastrear hasta la actualidad la herencia cultural del oasis misional y saber sobre su antecedente, y estudiar el estado actual de esos oasis misionales jesuitas.

conocimientos que se sumaron a los que ya tenían las poblaciones indígenas, además de los elementos agropecuarios que introdujeron. La religión es uno de los principales legados que aún persisten en los pueblos de origen misional, pero no fue el único. Conocimientos sobre los elementos introducidos, la agrobiodiversidad, las labores del campo como el pastoreo, los símbolos, topónimos y la identidad, con su forma de concebir el mundo y las festividades son parte del legado del oasis misional. Todos estos conocimientos generados y la herencia jesuita pasaron poco a poco a los nuevos pueblos que se fueron fundando o que tomaron el lugar de los pueblos misionales una vez secularizados. Abajo una tabla de las similitudes y diferencias entre diferentes paisajes de oasis en el DS.

Tabla 8. Comparativa entre oasis originario, oasis misional, oasis rancho y oasis pueblo

Tipo oasis	Oasis originario	Oasis misional	Oasis rancho	Oasis pueblo
Cualidad				
Temporalidad	Época prehispánica	Época colonial	Desde la época colonial hasta el presente	Desde la época independiente hasta el presente
Presencia actual	Extinto	Extinto	Presente	Presente
Legado biocultural	Topónimos, cultivos (maíz, frijol, calabaza, algodón), conocimiento del territorio, suelos, climas, temporadas y recursos silvestres (plantas y animales), aves de corral, cosmogonía.	Cultivos traídos del Viejo Mundo, ganado, lengua, cosmovisión, disposición espacial de actividades, organización social, religión, calendario, artes, conocimientos occidentales, organización, sistema e infraestructura de riego	Mezcla de elementos heredados entre indígenas y misioneros. Conocimientos y cosmogonía heredada de los indígenas, adaptación al espacio y sus recursos limitados, austeridad, aprovechamiento integral. sistema de riego, cultivos,	Topónimos, lengua, conocimientos occidentales,
Conocimientos	Del espacio, los recursos naturales, ciclos naturales.	Religión, conocimientos occidentales, artes, letras, ciencias y humanidades.	Mezcla de conocimientos heredados por los indígenas y los misioneros. Del espacio, los recursos naturales, ciclos naturales. Religión, conocimientos occidentales.	Tecnológicos
Sistema de riego	Desviación por medio de canales	Desviación por medio de acequias	Retomado de indígenas y misioneros.	En la primera etapa, retomada de

	con gravedad, terrazas, lluvias.	con gravedad, terrazas, temporal.	Desviación por medio de canales y acequias con gravedad, terrazas, temporal	indígenas y misioneros, desviación por medio de acequias con gravedad, terrazas, temporal. Actualmente la mayor proporción del riego es mediante tecnología de irrigación, riego por aspersión y goteo, con agua obtenida mediante bombeo eléctrico.
Cultivos	Maíz, frijol, calabaza, algodón.	Trigo, uva, garbanzo, higo, membrillo, caña, olivos, etc.	Mezcla de cultivos heredados por los indígenas y los misioneros. Maíz, frijol, calabaza, trigo, frutales, etc.	Al principio era la mezcla de cultivos originarios con cultivos occidentales. Actualmente son nuevas semillas modificadas y nuevas variedades, pasturas, tomates, etc.
Característica en modo de vida	Adaptación	Autosuficiencia	Adaptación y autosuficiencia	Comodidades y avances tecnológicos
Ubicación	Aledaño al cause de río	Aledaño al cause del río y otras fuentes manantiales	Manantiales, pozas, ojos de agua. En el secano	En la primer etapa aledaño al río, actualmente se extiende mucho más allá por la posibilidad de llevar agua en tubería por medio de bombas.
Actividad productiva principal	Agricultura y comercio	Agricultura y ganadería	Ganadería con excedentes y agricultura para autoconsumo	Agricultura en la primer etapa, diversificación de actividades productivas a lo largo de su historia y actualmente tiende mucho a los servicios

Elaboración propia

Los oasis originarios han sido la base sobre la cual se han asentado los primeros oasis misionales jesuitas, de ellos se han retomado importantes elementos que hasta la fecha resultan característicos de los oasis americanos. De los oasis originarios aún se conservan topónimos,

cultivos, festividades y ubicaciones. Los oasis de los pueblos originarios se fueron transformando en oasis misionales que fueron claves e indispensables en la avanzada misional.

Las misiones que fueron el instrumento para la avanzada colonial introdujeron elementos que han resultado característica de un paisaje de oasis en el DS en la época colonial, que se mezclarían con los rasgos del oasis prehispánico y que a su vez dejarían un legado hasta el presente, pero que, aún más, han transportado una cultura milenaria de oasis, que se ha heredado hasta los oasis del presente. Los oasis misionales jesuitas han sido el principal vehículo de la memoria biocultural del Viejo Mundo. Producto de una mezcla indígena y colonial que ha permitido el asentamiento y proliferación de las poblaciones en la árida y agreste porción noroeste de este país.

A partir de los oasis misionales jesuitas se han continuado legando de manera importante la agrodiversidad y los conocimientos tan característicos de los oasis americanos. Una agrodiversidad que en gran medida es muestra de esa herencia milenaria de los oasis del Viejo Mundo, así como los conocimientos que representan la memoria biocultural de la población prehispánica.

CAPÍTULO 4. PAISAJE ACTUAL DE LOS OASIS EN EL DESIERTO SONORENSE

Introducción

El periodo que aborda este capítulo va de 1824, hasta la actualidad. Se analizaron los cambios que se han generado en el paisaje de los oasis en este periodo. En la primera parte del capítulo se analiza mediante revisión bibliográfica el largo periodo que va desde la época de México independiente hasta la adopción del neoliberalismo. En la segunda parte de este capítulo se analiza la situación geoespacial de los oasis, se analiza el estado actual del paisaje en lo que va del siglo XXI, mediante análisis geográfico por medio de SIG. Después de haber estudiado la transferencia del oasis misional jesuita al oasis pueblo y al oasis rancho en el capítulo anterior, en este capítulo abordamos la transformación de algunos de estos oasis hacia centros urbanos o ranchos. Resultando que los oasis que se han urbanizado han perdido sus características bioculturales, su oasisidad y tras ella, otros rasgos de su paisaje que eran mantenidos por su cultura como su sistema de aprovechamiento agrosilvopastoril, el riego por medio de acequia, el cultivo estratificado y la agrodiversidad. Los oasis rancheros conservan mejor su oasisidad y su paisaje tradicional. Y, en la última parte, se analiza el mantenimiento de los elementos del paisaje de oasis y su estado actual de conservación, modificación o deterioro, se realizó trabajo de campo en el que se realizaron entrevistas y se formó un registro fotográfico.

De los resultados arrojados con estos análisis, tenemos que los oasis que aún persisten en el DS, son sobre todo ranchos y uno que otro pueblo que se mantienen alejados y marginados del sistema global neoliberal. En estos sitios son aún visibles algunos elementos del paisaje del oasis, porque su cultura aún persiste y los mantiene vivos.

4.1. Los oasis del Desierto Sonorense en México moderno

En este apartado se aborda el periodo que va desde la instauración de los ayuntamientos y el régimen municipal, hasta la entrada de México al modelo neoliberal durante el último cuarto del

siglo XX. Se analizan mediante una revisión bibliográfica, los procesos externos que afectaron a los oasis y que contribuyeron a desestructurar su paisaje. Se hace hincapié en los rasgos que otorgaron elevada fortaleza y resiliencia a su paisaje, a partir de la cultura del oasis que no hacía más que consolidarse por la bonanza de su productividad y autosuficiencia.

Después del proceso de secularización de las misiones y una vez iniciada la etapa de México independiente, la historia de los pueblos del DS atraviesa nuevas condiciones políticas, sociales y culturales. Cuando desaparecieron todas las misiones, inició una etapa en la que el pueblo de misión adquiere rango de ejido municipal (Pineda, 1992, pp. 2-3), las tierras dejan de ser realengas y pasan a ser nacionales (Baroni, 2010, p. 237), y su población deja de considerarse súbdita del rey y comienza a reconocérsele como civil.

Durante toda esta etapa, aunque los oasis vivieron ligeros cambios y transformaciones, estos fueron mínimos e imperceptibles en comparación con los cambios que viven en la actualidad. Podemos decir que fue una etapa de estabilidad en el paisaje biocultural. Tanto que, Cariño y Domínguez (2013), así como Ortega (2015), consideran que fue una etapa de consolidación de la oasisidad y que se vivió un periodo de bonanza en su producción y comercio. Aún con situaciones que representaban dificultades —como son plagas, desastres naturales y algunos conflictos políticos o socioambientales, localizados sobre todo en las cuencas de los grandes ríos de sonora, como el Yaqui (Taibo II, 2013; Baroni, 2010) — hubo estabilidad en su cultura y en su paisaje.

De los factores externos que mayor peso tuvieron en la sociedad oasisiana durante este periodo destacan los cambios políticos, cambios de régimen en tenencia de tierras, nuevas leyes y regulaciones, pero esos no pesaron mucho sobre la cultura de los oasis de la PBC. La evolución de los oasis en el centro y sur del estado de Sonora han vivido una historia de mayor crecimiento agroindustrial y urbanización, vinculado a la inversión extranjera en centros mineros y la conformación de grandes haciendas en torno a los oasis. La recién formada nación independiente vivió profundos cambios durante el primer periodo de México, pero los oasis en las periferias del poder nacional y de los intereses de inversión económica, se mantuvieron como espectadores de las luchas y divisiones políticas.

En 1821 se vivió el proceso de independencia, en 1824 la formación del Estado de Occidente y en 1831 la formación de Sonora (Baroni, 2010, p. 236). Estos procesos no cambiaron en nada la cultura del oasis que se seguía consolidando. Lo mismo pasó cuando se

dividió la península en distrito norte y sur, y luego en estado de BC y BCS. Pues estos cambios políticos no obstaculizaron la producción agrícola, ni la conexión e intercambio entre oasis y otros poblados en la región.

En año 1856 la ley Lerdo impuso restricciones legales a las propiedades de las corporaciones civiles y al siguiente año se estipularon las leyes de desamortización de bienes y se estableció la Constitución de 1857 (Pineda, 1992, pp. 2-3). Estos importantes cambios políticos, consolidaron la tenencia de la tierra en los oasis, pero que no afectaron la estructura y funcionamiento de la producción agropecuaria, que seguía siendo el eje productivo del DS. Los oasis se mantuvieron autosuficientes, y llegaron a exportar sus productos (Cariño *et al.*, 2013c, p. 42). En esa época había gran demanda para el abastecimiento de los centros mineros y otros centros de población que no tenían producción alimentaria. Además, el hecho del cambio en la tenencia de la tierra, de dominio comunal a propiedad privada y el ímpetu capitalista de las políticas que promovían el comercio, motivaron el aumento de la producción más allá del autoconsumo, para abastecer un comercio regional y posteriormente de exportación. En ese periodo los puertos se desarrollaron e impulsaron el comercio de la región, Baroni (2010) refiere la importante función del desarrollo del puerto de Guaymas como impulsor de la producción agropecuaria: “Hay que mencionar también que después de la independencia, el puerto de Guaymas empezó a desarrollarse lo que favorecía la producción: entonces fue posible exportar productos por barco fuera del estado. Por lo tanto, se volvió ventajoso aumentar la producción agropecuaria, aun si la población de Sonora no aumentaba mucho”. (p. 237).

Durante el porfiriato, de 1876 a 1911, el país atravesó un periodo de modernización que seguía la tendencia mundial. Crecimiento de las urbes, desarrollo, avances tecnológicos y la creación de una serie de industrias que surgieron por todo el mundo y el país. La tendencia del crecimiento afectó a los oasis más grandes y productivos, pero mantuvieron su paisaje, aunque con ligeros cambios en el patrón de cultivos.

En esta época la clasificación de los centros de población en Sonora se constituía de ciudades, pueblos, haciendas, ranchos (Baroni, 2010, p. 435) y puertos. En la PBC podían clasificarse como puertos, pueblos, ranchos y ciudades. Es en este periodo cuando comienzan a desarrollarse las primeras ciudades en el DS. Durante este periodo inicia un acelerado crecimiento poblacional, dadas las políticas de desarrollo y los avances tecnológicos y modernos

que facilitaron el tránsito y abastecimiento, así como la promoción de innovaciones que impulsaron actividades productivas.

Durante este periodo se construyeron las primeras vías férreas con el fin de facilitar el transporte de bienes y mercancías, y se comienza a dar importancia al comercio exterior. Estados Unidos fue uno de los principales mercados y dado que el DS era un medio de paso hacia ese mercado, la inversión en esa zona y el crecimiento que se vivió tuvo un impacto en los centros de población que vieron crecer a su población y entrar nuevas innovaciones tecnológicas, sobre todo en los poblados mejor conectados y de mayor importancia económica, que fueron los primeros en modernizarse. Estos poblados fueron principalmente centros mineros y luego oasis con posibilidades de crecimiento agropositivo que comenzaron a ver crecer también grandes haciendas.

En el siglo XIX, en Ures, Sonora, las actividades económicas registradas en el sector primario variaban entre propietarios, labradores, jornaleros, jardineros, ganaderos, vaqueros y leñadores (Baroni, 2010, pp. 435-441). Pero al comparar datos del año 1880 con 1895 y 1900, vemos que en el primer periodo aún hay presencia de vaqueros y no se mencionan ni propietarios ni jardineros, mientras que en los últimos dos periodos no se mencionan ya los vaqueros y aparecen los propietarios y jardineros (Baroni, 2010, p. 441). Lo que nos indica un cambio de actividades y el desarrollo del sector ganadero contra el tradicional pastoreo extensivo a pequeña escala, así como un abandono de la tradicional actividad vaquera, en esa zona que fue la primera en urbanizarse. La tendencia de abandono de los vaqueros poco a poco se fue extendiendo sobre Sonora. Mientras que en la Península aún en el presente hay presencia de vaqueros, aunque en deterioro. Tenemos que aclarar que el dato de ausencia de vaqueros en Sonora que ha indicado Baroni, viene de fuentes oficiales, mientras que el dato de presencia actual de vaqueros en la PBC viene del trabajo de campo. Por lo que proponemos profundizar en este análisis.

Otro cambio importante que se vivió en el DS durante el porfiriato, pero que apenas comenzaría a trastocar la cultura del oasis, son los avances e innovaciones tecnológicas para facilitar el trabajo agrícola. Estas innovaciones no se introdujeron simultáneamente en todas las tierras agrícolas. Durante este periodo, se introdujeron solo en las haciendas, pues los pequeños propietarios no podían acceder económicamente a estas tecnologías (Baroni, 2010, pp. 448-451). Los avances tecnológicos y el incremento de producción, se realizaron en las haciendas de las regiones más desarrolladas de Sonora, donde proliferaron las haciendas que tuvieron la

posibilidad de adquirir nuevas innovaciones tecnológicas como trilladora, cosechadora, sembradora, bombas de agua y fertilizantes químicos. Ahí la producción aumentó y se orientó al mercado externo a la región (Baroni, 2010, pp. 449-453).

Las haciendas son uno de los primeros y principales desprendimientos degenerativos del paisaje¹⁴ del oasis, porque su cultura no está basada en la adaptación ni autosuficiencia, sino en la elevada producción, acaparamiento y acumulación de capital, y no se adapta a los límites de la naturaleza. La producción agrícola, y también un poco la ganadera, se incrementó durante el porfiriato sobre todo en las haciendas: “Los rendimientos habían aumentado, los propietarios acomodados mejoraban sus técnicas de producción, lo que ciertamente se reflejaba sobre el valor de la tierra” (Baroni, 2010, p. 247). Debido a que las haciendas se generaron a partir del acaparamiento de la tierra de propiedad privada que antes era comunal y había pertenecido a indígenas y a la misión, la cultura del oasis sufrió un desplazamiento al crecer las haciendas en el centro y sur de Sonora. Por un lado, la privatización condujo a la venta de terrenos y, por otro, bajo las políticas de Porfirio Díaz, se otorgaron grandes extensiones y numerosas concesiones de tierra. Situaciones que pronto abrieron el panorama para el desarrollo de la agricultura comercial en los valles del río Yaqui y Mayo (Baroni, 2010, pp. 351-352).

El porfiriato fue el periodo de mayores cambios después de las transformaciones que se vivieron durante la estadía de los misioneros. El crecimiento y la modernidad penetraron los oasis mejor comunicados, pero en los más alejados prevaleció la producción y cultura tradicional de oasis.

Ya avanzado el siglo XX, en términos generales los oasis tendieron a modernizarse y crecer, pero en algunos las características biogeográficas especiales limitaron su producción. La mayoría de éstos se localizan en cañadas donde escurren las cuencas y cuentan con una topografía irregular que limita tanto la extensión del poblado como las zonas de cultivo. También tienen limitada cantidad de agua, en la mayoría de los oasis es muy escasa, aunque hay excepciones con abundancia de líquido tan indispensable para el riego. Estos recursos, agua y suelo, han sido determinantes en el crecimiento de los oasis. Estas limitaciones no afectaron a

¹⁴ Así como durante la época misional, tras el establecimiento de los jesuitas se comenzaron a asentar otro tipo de poblados como ranchos y reales mineros, durante el porfiriato se fueron estableciendo haciendas, junto a la zona del oasis. La hacienda es una unidad productiva que intensifica la producción agropecuaria, con el objetivo de generar capital y crecimiento económico. Y decimos que es degenerativo porque no comulga con la adaptación, autarquía, autosuficiencia, diversificación y agrodiversidad, si no que explota tanto los recursos del espacio como la sociedad denominada como peones.

los oasis que se localizan en pequeños valles y planicies, así como aquellos donde abunda el agua de los ríos; éstos vivieron una transformación más rápida y radical de su paisaje.

Después del porfiriato, la tendencia global del crecimiento y el desarrollo tecnológico se agudizó. Pero fue en la década de 1940, cuando se vivió en el mundo un fenómeno global conocido como Revolución Verde (Cecon, 2008), el cual propició cambios no solo en la manera de producir alimentos, sino también en la relación con la naturaleza y en el ámbito social. Es un proceso de grandes cambios en la forma de producir los alimentos, con ayuda de la ciencia y la tecnología, la producción se intensifica y se hace extensiva generando grandes cantidades de alimentos que actualmente tienden a modificarse genéticamente con el mismo fin de mejorar la producción. A pesar de la gran producción de alimentos, esta trae consecuencias desastrosas al ambiente, tanto ecológicas como sociales, como la erosión genética con la pérdida de variedad de semillas y la dependencia de semillas mejoradas por los productores, así como el empobrecimiento de quienes no cuentan con los medios para la adquisición de tecnología.

Antes de esta revolución los oasis habían sido desde siempre los centros productivos que abastecían a las poblaciones del DS por excelencia, ahora, tras la Revolución Verde, en la mayoría de los casos perdieron su centralidad como abastecedores, pues extensos valles se abrieron a la producción agroindustrial aprovechando la ventaja tecnológica del riego por bombeo eléctrico que permite la extracción de grandes volúmenes de agua para un riego intensivo, generando grandes cantidades de cultivos muy redituables para el mercado.

La agricultura gestada tras la Revolución Verde se identifica por ser de tipo intensiva y demandar enorme cantidad de insumos, características incompatibles con las limitaciones biogeográficas de los oasis tradicionales, además de hacer uso de fertilizantes y agroquímicos que no se usan en la agricultura tradicional de oasis. Este tipo de producción agroindustrial, genera altos volúmenes de cultivos destinados al mercado mundial, omitiendo por completo el consumo local. La tendencia actual es consumir lo que viene de fuera, es decir, lo que se genera aquí se exporta y lo que se consume aquí se busca que sea más barato y por lo general lo más barato es lo importado. Esta dinámica global ha afectado la producción de los oasis y ha comprometido su esencia de autosuficiencia, pero sobre todo a desajustado su cultura.

Al terminar la primera mitad del siglo XX, los oasis de la PBC comenzaron a sentir los efectos del desarrollo que ya habían aparecido en los oasis de la región de Sonora. La producción agrícola de los oasis sudpeninsulares sufrió un golpe al abrirse los valles de Santo Domingo,

Los Planes y Vizcaíno. Con la implementación de la agroindustria en la península se han perforado pozos profundos para la extracción de agua subterránea (Urciaga, 2008, pp. 251-252), lo que ha hecho descender los niveles del manto freático que ha repercutido en la cantidad de agua que surge naturalmente en los oasis. Muchos de ellos, como el de Todos Santos y Mulegé, no captar la misma cantidad de agua en sus acequias como en el pasado.

Por otra parte, los agentes inversionistas en materia de agroindustria vieron en los valles desocupados de la PBC un campo experimental idóneo para la Revolución Verde. En la segunda mitad del siglo XX, el gobierno local inició un proceso de ampliación de la extensión agrícola irrigada mediante bombeo, desplazando el riego de gravedad por medio de acequias tradicionales que no alcanzaban grandes cantidades de producción, por lo que quedaban fuera de competencia ante el mercado agrícola. Los cultivos que ahí se produjeron se destinaron casi completamente a la exportación mediante la utilización de nuevas variedades importadas, en forma de monocultivo y desplazando la tradicional agrobiodiversidad del oasis. Entre 1940 y 1980, la superficie de cosechas se amplió de 4,500 a 60,000 hectáreas. Con esta ampliación de la superficie irrigada, en gran parte por medio de bombeo, la sobreexplotación de los acuíferos pasó de 3 a más de 580 pozos sobreexplotados en el periodo que va de la década de 1960 a 1990 (Urciaga, 2008, pp. 252-265).

Además de las modificaciones en el patrón de cultivos y los impactos ecológicos arriba mencionados, la agroindustria afectó a los oasis atrayendo su fuerza de trabajo. La pérdida de centralidad de los oasis y el crecimiento de la superficie de tierra de la Revolución Verde desplazó a la población oasisiana hacia las ciudades contiguas a los valles agrícolas (Cariño, *et al.*, 2013, p. X).

En la década de 1970, se inician a nivel global una serie de movimientos ambientalistas en respuesta a los fenómenos tecnológicos y sus efectos en el sistema natural. Actualmente, estos movimientos siguen vivos y han generado luchas en defensa de un mejor aprovechamiento de los recursos. Pero los conflictos ambientales que se generan por la oposición de estos movimientos y la postura defensora de los sistemas extractivistas neoliberales, aún no son lo suficientemente fuertes como para crear procesos contundentes de conservación en todas sus luchas. Sin embargo, son semillas que se siembran para generar un cambio cultural que tienda hacia la sustentabilidad y desplace el modelo neoliberal.

Figura 10. Cosecha de algodón en el Valle de Santo Domingo, en la segunda mitad del siglo XX



Fuente: Fotografía expuesta en el restaurante Baja Teriyaki en Cd. Constitución, que muestra gran producción de algodón en la segunda mitad del siglo XX

Figura 11. Foto aérea de San Miguel de Comondú en 1966



Fuente: Álbum fotográfico de la Familia Murillo. Foto que muestra parte del oasis de Los Comondú al final del periodo más productivo del oasis. Se observa debajo de la imagen la zona árida, en el centro la zona de asentamiento, contigua la zona de cultivo con sus huertas bien definidas con diversidad de especies

La historia del neoliberalismo inició con el advenimiento de sucesivas crisis económicas antes de la década de 1970. El modelo tiene sus antecedentes teóricos con las ideas de Ludwig von Mises, considerado el precursor de las ideas neoliberales, y quien consideraba que el egoísmo es la ley básica de la sociedad (Peet y Hartwick, 2015). Pero fue Hayek el encargado de profundizar y desplegar la ideología neoliberal y el responsable de compartir sus ideas con la política derechista del Reino Unido y Estados Unidos. Sin embargo, Milton Friedman, colega de Hayek, también teórico neoliberal, tuvo un mayor acercamiento con el presidente Ronald Reagan asesorándolo para llevar a los Estados Unidos en la dirección del neoliberalismo durante la década de 1980 (Peet y Hartwick, 2015). En ese decenio, las ideas neoliberales se hicieron populares y cada vez más gobiernos fueron arrastrados a este modelo.

Las tendencias de mercado y funcionamiento capitalista, que han buscado el crecimiento económico y el fortalecimiento de los mercados y los agentes transnacionales, fueron impulsadas con el establecimiento de gobiernos que tomaron al modelo neoliberal como modelo de desarrollo de sus países. México no fue la excepción. En el país se inició el proceso de neoliberalización a mediados de la década de 1980, particularmente durante el gobierno de Miguel de la Madrid, quien firmó un tratado internacional que le obligaba a seguir las pautas del desarrollo neoliberal (Regalado, 2020).

México había pasado por una buena racha económica durante la llamada época de oro, en la cual se vivieron tiempos de prosperidad material. Pero el modelo de desarrollo estabilizador se agotó y se generó una cada vez más aguda crisis al finalizar la década de 1970. Al llegar a su mandato, Miguel de la Madrid se enfrentó a una enorme carga económica y la presión por sanear las finanzas públicas se agravó durante su sexenio. Para 1985, este presidente se vio en la necesidad de recurrir a los préstamos del BM y el FMI, comprometiéndose ante estas instituciones internacionales a iniciar un proceso de privatización como condición para recibir más préstamos. El gobierno de Miguel de la Madrid aceptó las condiciones neoliberales y vio su inserción al GATT en ese mismo año al firmar el acuerdo. Esto fue solo el inicio de la neoliberalización en México. Este modelo implementó gradualmente y por regiones pero, finalmente y poco a poco, las políticas que se han estado implementando en el país han ido fortaleciendo este proceso de neoliberalización que ya ha alcanzado al DS y muchos de los oasis. San José del Cabo en Baja California Sur (BCS), es el más claro ejemplo de un productivo oasis en el pasado que ha perdido todas las cualidades de su paisaje oasisano, tras el desarrollo de este

modelo en el estado. Ángeles, Gámez y Bórquez (2017, pp. 6-7) han analizado el proceso de neoliberalización en BCS, atribuyendo el cambio de ser zona pesquera y agrícola a destino turístico a esta estrategia económica neoliberal de fomento al turismo.

Con el gobierno de Carlos Salinas se se llevaron a cabo reformas en lo económico y lo político y se dejó sentir una oleada privatizadora de empresas estatales. Durante su sexenio se privatizaron alrededor de 350 empresas. Salinas también fue el responsable de la entrada de México en el Tratado de Libre Comercio (TLC), que prometía adentrar a México en la competencia del mercado internacional. Además, Salinas fue responsable de las reformas a los artículos constitucionales 3, 5, 24, 27 y 130.

Con la modificación del artículo 27 se modificó la figura del ejido y se crearon las condiciones para su privatización y venta. La reforma al artículo 27 constitucional ha abierto la puerta para la entrada de empresas extranjeras en México, para la apropiación y explotación del espacio y sus recursos. Este regula la tenencia de la tierra, en tanto que modificó lo referente a las condiciones ejidales. A partir de esa reforma, el ejido en México ha dejado de ser propiedad comunal fija, heredable, intransferible a terceros. Con ello se ha incentivado la intervención de la iniciativa privada en el desarrollo del campo mexicano. Las afectaciones derivadas de esta reforma, han ocasionado transformaciones en la vida rural de México. Un desplazamiento de la población del campo a la ciudad y la venta de tierras, en muchos casos para grandes organismos internacionales con el fin de explotar el espacio y, con ello, sus recursos naturales.

Figura 12. Terreno en venta en Todos Santos, BCS, 2010



Foto propia tomada en Todo Santos en 2010, en la que se aprecia lo que pasa en muchos de los terrenos que antes eran dedicados a huertas de cultivos de frutales, caña y hortalizas cosechadas por agricultores locales y tradicionales y que ahora están puestos a la venta

El festín de la privatización para las empresas ha continuado con los siguientes gobiernos. Hasta el momento, el modelo neoliberal sigue vivo en México y las crisis económicas han continuado. El gobierno de Ernesto Zedillo se enfrentó a una crisis en 1995, a pesar del TLC y las reformas en materia de propiedad de la tierra ejidal, la vida de los agricultores y en general del campo no ha logrado mejorar, a excepción de unos cuantos beneficiados.

Ya en 1991, Hubert Carton de Grammont anunció que, con la firma del TLC, entre México, EUA y Canadá, México entraría en una relación desigual y ello desataría un deterioro del campo mexicano que podría devenir en un desempleo masivo (Carton, 1991, p. 125). El mismo Hubert Carton (1991, pp. 134-135) menciona una precarización del trabajo del campo y de una segmentación de su mercado de trabajo. Entonces, previó que los salarios del campesinado no mejorarían con la entrada al TLC, lo que efectivamente se ha comprobado.

Estudios realizados inmediatamente después de la inserción de México al modelo neoliberal analizan los efectos de tal modelo en el sector agrícola para el periodo 1982-1987. Era visible una pérdida de autosuficiencia alimentaria como consecuencia de las transformaciones del sector agropecuario (Escalante y Rendón, 1988, p. 120). En ese periodo, el sector agrícola vio disminuir los subsidios y el gasto público destinado al campo (Escalante y Rendón, 1988, p. 134). Por otro lado, los productores agrícolas no vieron la posibilidad de entrar a competir con el mercado de EUA por que fueron obstaculizados por los productores estadounidenses y sus políticas, además de no contar con la tecnología para ello.

En recientes estudios del campo mexicano, se evidencia su crisis derivada del sistema capitalista y sobre todo a partir de las políticas neoliberales que han desembocado en la desigualdad en las relaciones de producción y la eliminación de las posibilidades de competencia en el mercado para los campesinos mexicanos (Bravo, 2009). Los modos de producción agrícola se han modificado debido a la Revolución Verde, con sus avances en tecnología y biogenética. Lo que ha sido aprovechado por las empresas trasnacionales, dejando fuera de competencia a los pequeños productores agrícolas tradicionales (Bravo, 2009, p. 177).

Ante las paupérrimas condiciones de vida a las que se ha enfrentado el sector rural, México se ha posicionado como uno de los mayores expulsores de población, con una acusada emigración hacia EUA. Aunque también dentro del mismo país se vive un fenómeno de migración del campo a la ciudad. Los jóvenes no tienen interés en el trabajo del campo por obvias razones y sus familias los motivan a salir a la ciudad en busca de preparación y mejores condiciones de vida material. Esto implica la desconexión de estos jóvenes con el conocimiento tradicional del campo y las actividades agrosilvopastoriles tradicionales, conllevando la ruptura con la identidad y territorialidad que por generaciones anclaron a las poblaciones al campo.

No podemos decir que este proceso ha alcanzado a todos los oasis, porque aún hay algunos relegados y marginados que se mantienen al margen de ese modelo global, por razones como la lejanía con los centros urbanos de poder, por no contar con las condiciones que ofrezcan ganancias a poderosos capitalistas, por lo limitado de sus recursos y la falta de vías de acceso acondicionadas para un tránsito fluido. Pero, por fortuna, allá en sus confines, estos oasis aún guardan reliquias de conocimiento y sabidurías milenarias, legados bioculturales y con ello un paisaje único, excepcional y paradisiaco.

Las localidades rurales y espacios ocupados antes por los campesinos, ahora son el centro de atención del fenómeno de despojo que explota todo, tierra, agua y hasta la cultura tradicional campesina, desestructurando el paisaje tradicional del campo y supliéndolo por un paisaje desertificado, marcado por la agroindustria que agota todo y deja desolado el espacio en tiempos relativamente cortos. Mientras que los tiempos transformaciones de la agricultura tradicional son tan lentos que más que desajustes representan adaptaciones y adecuaciones según las condiciones ambientales.

Los cambios en los patrones de aprovechamiento en el campo mexicano, que tienden a homogeneizar el paisaje, suplen las actividades campesinas que generaban diversidad agropaisajística adaptada al lugar y, con ello, los conocimientos y la memoria biocultural, ocasionando una pérdida del patrimonio biocultural. Esta desestructuración del paisaje del campo en México en general y en los oasis en particular demandan atención urgente, dado que la diversidad agropaisajística es muestra y sostén de la salud ambiental.

Los oasis del DS habían estado fuera del foco de los estudios hasta hace relativamente pocos años. A partir de los recientes resultados de investigación se han descubierto sus enormes riquezas paisajísticas y bioculturales. Pero estos estudios también alertan sobre el deterioro de su paisaje a causa de las políticas neoliberales que han desplazado sus productos y formas de producción agroganaderas, para imponer por ejemplo monocultivos y formas de producción intensiva, que agotan el agua que mantenía vivo el paisaje de oasis, en el Desierto Sonorense. Pero la causa principal de esto es que la competencia neoliberal ha dejado fuera de mercado a la producción de los oasis y ha desestructurado el sostén de su cultura milenaria. Deslumbrados por el espejismo de la calidad de vida moderna, la población rural tradicional, particularmente de los oasis abandona sus paisajes bioculturales en busca de trabajo y servicios en las grandes urbes. Los oasis, al ser fruto del trabajo humano, sin tal esfuerzo entran en una degeneración acelerada provocando la pérdida de su paisaje.

4.2. Espacio geográfico actual

El estudio de este apartado está centrado en las características geoespaciales de los oasis. Se realizó un análisis por medio de SIG de las condiciones geofísicas presentes en los oasis del DS

en la actualidad. Los resultados arrojados muestran una diferenciación de oasis según las condiciones geofísicas y sociales, como relieve, fuentes de agua y vías de acceso acondicionadas según la cercanía con centros urbanos y su potencialidad de desarrollo. Estas diferencias determinan en gran parte el tamaño de la población y el desarrollo de actividades agroindustriales, así como la apertura de mercados y servicios. Los resultados de la relación de estas características geográficas y los tipos de oasis actuales se determinaron mediante el análisis geoespacial y de la morfometría. Este se centró en las condiciones espaciales tangibles y visibles del paisaje, se tomaron registros de observaciones de imágenes satelitales, se elaboraron tablas de análisis y mapas de representación. Se utilizaron dos tipos de capas geográficas para obtener y presentar información geoespacial en el análisis mediante SIG: unas, referentes a datos sociales, como misiones, poblaciones, vías terrestres y uso del suelo y, otras, sobre datos biofísicos como, vegetación, humedales y cuencas.

Lo primero que se realizó en el trabajo con SIG fue la ubicación de los poblados misionales jesuitas del DS (véase Figura 4). Este trabajo de ubicación de coordenadas geográficas se hizo a partir de las bases de datos de poblaciones del INEGI, 2010, y revisión bibliográfica acerca de la ubicación de las misiones, apoyando el proceso de corroboración de ubicación de poblados misionales, se efectuó la identificación de poblado-misión por medio de Google Earth. Posteriormente, se procedió a reunir las capas de información geográfica de uso de suelo y vegetación, poblados, hidrología, cuerpos de agua, cuencas (INEGI, 2010) y delimitación del DS. También se realizaron geoprosesos de elaboración de capas de información geográfica para presentar y analizar datos espaciales, como son áreas de ocupación de poblaciones indígenas (véase Figura 2) y las áreas de influencia del oasis (véanse de la Figura 13 a la 16).

Al delimitar los oasis de estudio como oasis misionales jesuitas, nuestra primera tarea fue identificar y ubicar las misiones jesuitas del DS. Para ello, fue necesario conseguir una capa geográfica con la delimitación del DS¹⁵. Después, georreferenciamos todos los puntos de ubicación de las misiones establecidas por los jesuitas. Ante la dificultad de falta de coordenadas geográficas para muchas de las misiones que se tomaron de la revisión bibliográfica, tuvimos

¹⁵ Fuente de citada en la capa de polígono de delimitación del DS: Olson, DM, Dinerstein, E., Wikramanayake, ED, Burgess, ND, Powell, GVN, Underwood, EC, D'Amico, JA, Itoua, I., Strand, HE, Morrison, JC, Loucks, CJ, Allnutt, TF, Ricketts, TH, Kura, Y., Lamoreux, JF, Wettengel, WW, Hedao, P., Kassem, KR (2001). Ecorregiones terrestres del mundo: un nuevo mapa de la vida en la Tierra. *Bioscience* 51 (11): 933-938.

que hacer una investigación de los poblados actuales relacionadas con las misiones, tanto en Google Earth como en base de datos de INEGI (2010). En algunos casos, el nombre actual no coincidió con el de la misión, pero tras ubicar la misión y contrastar con la historia actual de las localidades, se pudo establecer esa relación; como es el caso de la misión de Nacameri, que actualmente es un poblado de nombre Rayón, justo en la misma ubicación.

Una vez obtenidas las coordenadas geográficas de las poblaciones misionales jesuitas se trabajó primero en ARCMAP¹⁶ y se terminó de geoanalizar en QGIS 2.18.9¹⁷. Se ingresaron las capas de delimitación del DS y los puntos de poblaciones misionales jesuitas, con lo que se hizo un corte para elaborar una nueva capa de puntos en donde quedaron solo las poblaciones misionales jesuitas ubicadas dentro de la capa de delimitación del DS. Después de ese geoproceso, seleccionamos 68 puntos de poblaciones misionales jesuitas en el desierto. Esto no implica que en todos los puntos se hayan desarrollado oasis y tampoco que mantengan el paisaje de oasis en el presente; eso es precisamente lo que vamos a analizar en este apartado.

El mapa más relevante de resultado de esta parte del trabajo, fue el de ubicación de las misiones jesuitas (Figura 4). Primero se elaboró la capa de información geográfica de ubicación de misiones jesuitas, y se procesó con la capa de delimitación del DS, se hizo un corte entre estas dos capas y se eliminaron las misiones jesuitas que quedaron fuera de nuestra zona de estudio. Luego, se procedió a mezclar las dos capas de información anteriores con la capa de cuencas y se diferenciaron los oasis misionales jesuitas por cada cuenca. De ese geoproceso se obtienen datos interesantes como el número de poblaciones misionales jesuitas por cuenca. Encontrándose que las cuencas más grandes y abundantes en agua, concentraron mayor número de misiones, como son la del río Yaqui, Mayo, Sonora y Concepción. Todas ellas en el estado de Sonora. Mientras que en las cuencas de la PBC se establecieron entre una y tres misiones jesuitas por cuenca.

El siguiente paso fue realizar un geoprocesamiento para delimitar área de influencia de cada oasis, y poder extraer información geográfica. El geoprocesamiento se hizo mediante la generación de buffers alrededor de los puntos de poblaciones misionales. Pero antes del geoprocesamiento de buffers fue necesario delimitar la extensión del área de influencia para definir la distancia de radio de nuestras áreas. Para poder sacar la distancia de radio del buffer

¹⁶ Se trabajó en ARCMAP durante 2016 y 2017.

¹⁷ Se trabajó en QGIS en 2018, 2019 y 2020.

que íbamos a generar, tuvimos que hacer un análisis morfométrico mediante revisión de imágenes satelitales de Google Earth, en el que se midieron las distancias de algunos oasis que se tomaron de muestra tanto en la PBC como en Sonora. Se utilizó la herramienta cinta métrica de la aplicación. Se midieron largo y ancho del humedal y las distancias hacia ranchos que se ubicaron y se observó si el humedal contaba con patrones de aprovechamiento agrícola.

Tabla 9. Morfometría de oasis del Desierto Sonorense

Nombre cuenca	Nombre poblado	Número de humedal dentro de la cuenca	Número de población dentro del humedal	Largo del humedal (km)	Ancho del humedal (km)	Distancia (km) hacia un rancho cercano	Distancia entre ranchos (de un lado y otro lado del humedal)	Con actividad agrícola en el humedal
Arroyo Santa Catarina-Arroyo el Rosario	Santa María	1	1	1.37 km	0.11 km	Sin dato	Sin dato	Sin agricultura
	San Borja	2	1	1.85 km	0.64 km	Es rancho	8.3 km	Con agricultura
San Miguel-Arroyo vigia	Santa Gertrudis	1	1	0.99 km	0.28 km	16.30 km	No se encontró	Con agricultura
Lago San Ignacio-Arroyo Paterna-Arroyo Mulegé	San Ignacio	1	1	9.56 km	2.8 km	9 km	16 km	Con agricultura
	Mulegé	1	1	4.96 km	1.16 km	24.7 km	-	No visible
Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú	La Purísima Concepción	1	1	17.9 km	0.97 km	14.62 km	32.09 km	Con agricultura
	San José de Comondú	2	2	6 km	0.5 km	8 km	16 km	Con agricultura

Elaboración propia

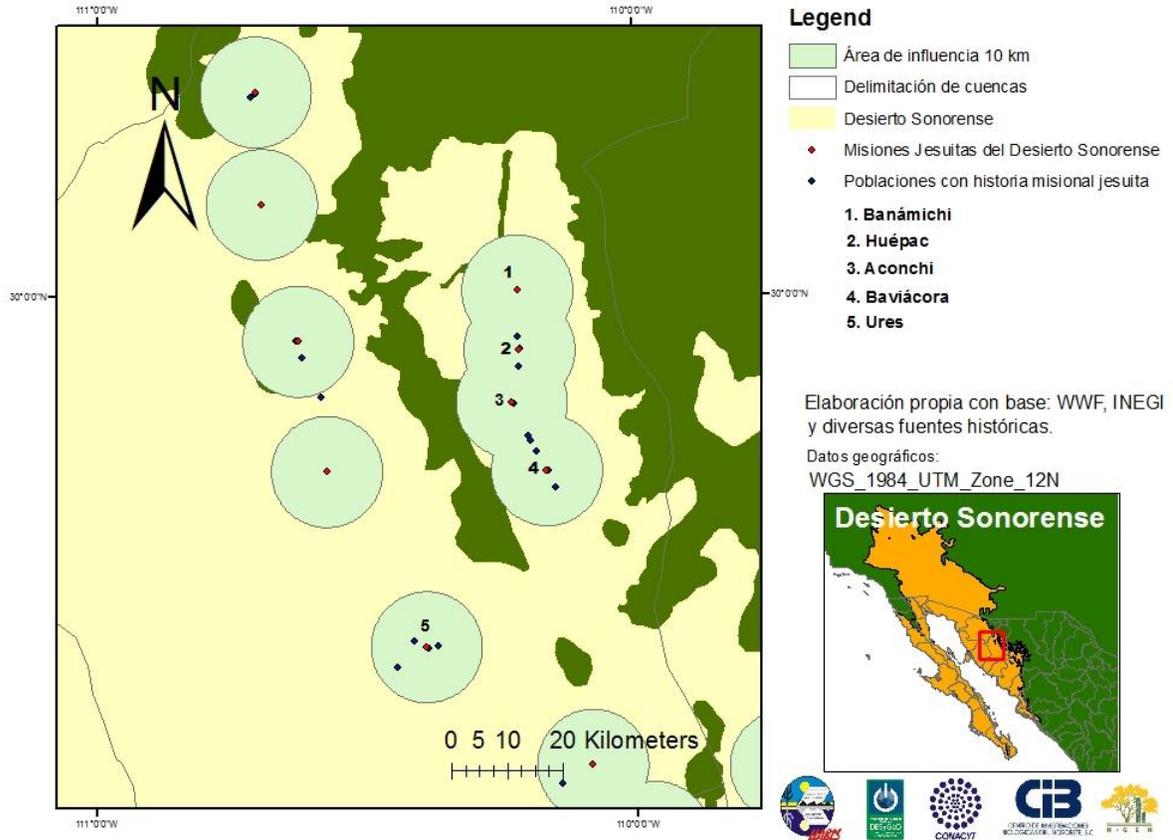
Después del análisis morfométrico verificamos que un buffer de 10 kilómetros de radio es un área suficiente para considerar una influencia del oasis y que de esta es posible extraer información suficiente sobre las actividades en el humedal y en el secano. Así es posible rescatar en la mayoría de los casos la relación del oasis con ranchos o poblados aledaños. La forma de los oasis corre a lo largo de los cauces de desagüe de las cuencas, la zona del humedal se extiende

en forma alargada y muchas veces se llega a extender una mayor superficie a lo ancho, a causa de las actividades agrícolas por el riego.

El largo de la zona húmeda del oasis varió considerablemente de unos a otros y guarda relación con la cantidad de agua que escurre a lo largo de la cuenca. Lo largo del humedal va desde menos de 1 km, hasta alrededor de los 20 km. Pero el ancho de la zona húmeda se mantiene más constante entre los 0.11 km, hasta aproximadamente 3 km. El ancho se mantiene constante en ese rango en los casos de los oasis con aprovechamiento tradicional, que como hemos analizado se ajustan y adaptan a los límites biofísicos. Mientras que en las zonas donde se ha introducido el proceso agroindustrial los límites del humedal se desdibujan, lo que también se relaciona con el tipo de relieve más extendido en grandes valles que han sido aprovechados por la agroindustria. La distancia a los ranchos más cercanos va de los 8 km hasta más de 20 km. En la mayoría de los puntos medidos se observó presencia de actividades agrícolas, lo que pudo verse por la fragmentación y simetría de la vegetación de zona húmeda.

En muchos casos el buffer conectó a más de un poblado a lo largo del cauce de la cuenca. En algunos casos el humedal se extiende y abarca más de dos localidades y en otros casos hay discontinuidad del humedal en la cuenca por la zona seca, pero considerando que las actividades de recolección y pastoreo se realizan fuera de la zona húmeda, la unión del buffer nos permite considerarlo una sola unidad. En otros casos la mancha urbana y la extensión agroindustrial extinguió el humedal natural. La conexión de más de un poblado por el buffer nos permite considerarlos como unidad para extraer cierta información, como es el caso de los poblados del río Sonora: Banámichi, Huépac, Aconchi, Baviácora y Ures que se encuentran conectados en el mismo lecho del río a menos de 10 km de distancia cada una. Al igual que el caso de los poblados de San José y San Miguel de Comondú en BCS, que ya se han estudiado como un solo oasis, el oasis de Los Comondú (Cariño *et al.*, 2013a).

Figura 13. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Sonora



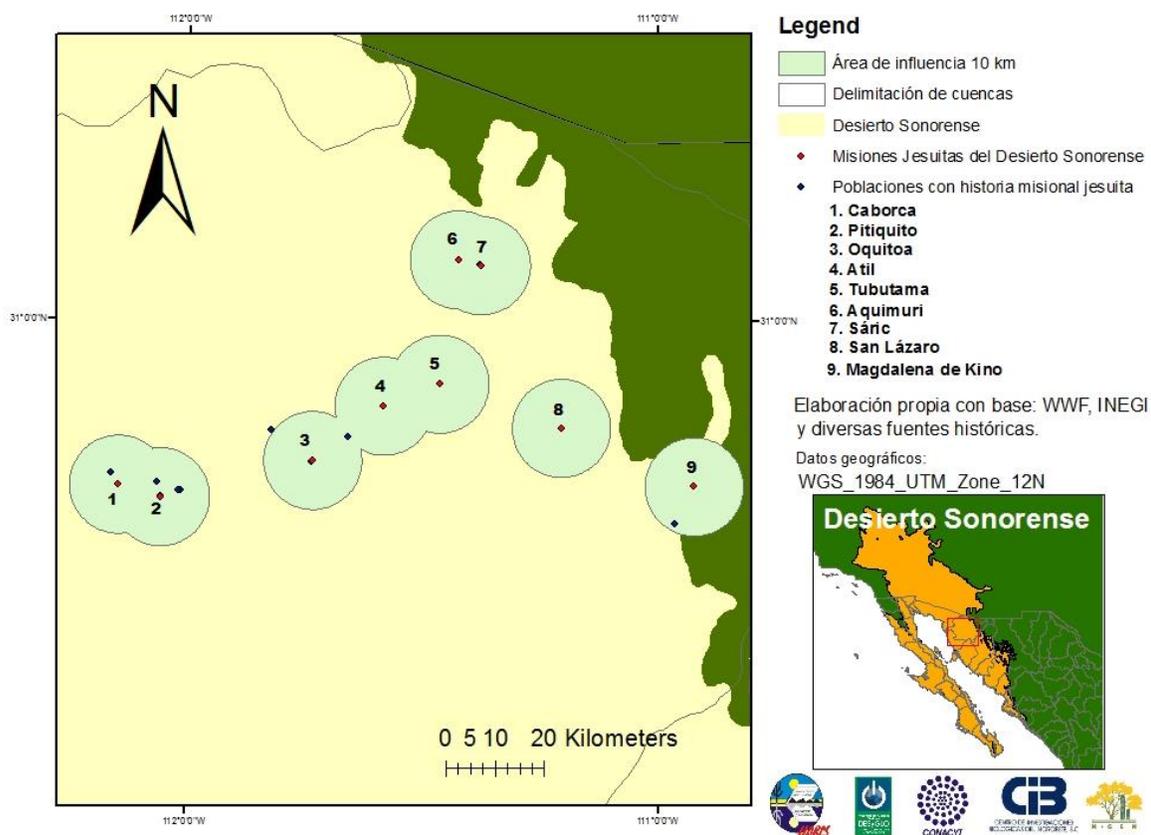
Elaboración propia

El resultado que se obtuvo de la generación de los buffers para algunos casos fue la interconexión y unión que, en los casos visitados en campo en Sonora, corrobora la unidad del paisaje. Por ejemplo, en el caso arriba mencionado de los que se unieron en el río Sonora (mapa 4), los elementos y datos de las entrevistas que se realizaron en campo¹⁸ muestran homogeneidad y comparten muchos rasgos en el paisaje y en la cultura: todos han perdido agrobiodiversidad, el principal cultivo es el nogal que se riega por goteo y el rye grass con riego por acequia, el agua del río Sonora ya no aflora naturalmente por lo que las acequias se llenan del vital líquido por medio de bombeo eléctrico. Otro caso que comprobó la homogeneidad de paisaje que engloba

¹⁸ En trabajo de campo en octubre y noviembre de 2017. Trabajo que se aborda más adelante.

el polígono generado por la unión de buffers, es el que se muestra en el río Concepción-arroyo Cocóspera, entre Oquitoa, Atil y Tubutama, que se encuentran diferenciados de Caborca y Pitiquito (mapa 5). Oquitoa-Atil-Tubutama de carácter más tradicional y Caborca-Pitiquito de carácter más urbanizado y agroindustrial.

Figura 14. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Concepción-arroyo Cocóspera

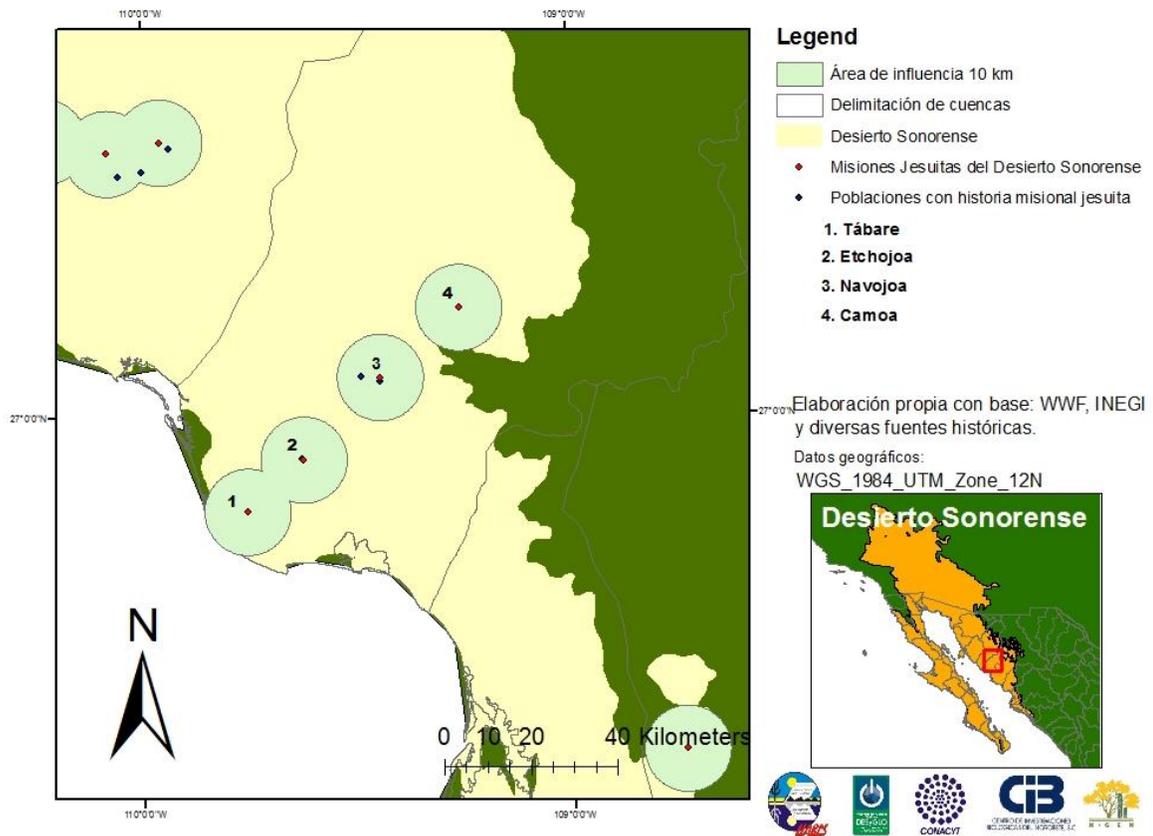


Elaboración propia

El río Mayo y el río Yaqui son casos muy especiales (mapa 6), que han mostrado haber perdido todo rasgo de cultura y paisaje de oasis. Fueron los primeros en ser ocupados por los jesuitas y son las cuencas con mayor cantidad de flujo de agua, pero que actualmente sufren problemáticas de sobreexplotación y todos los impactos ambientales que conlleva la urbanización y la agroindustria. Este carácter especial, que a primera vista confirma la extinción

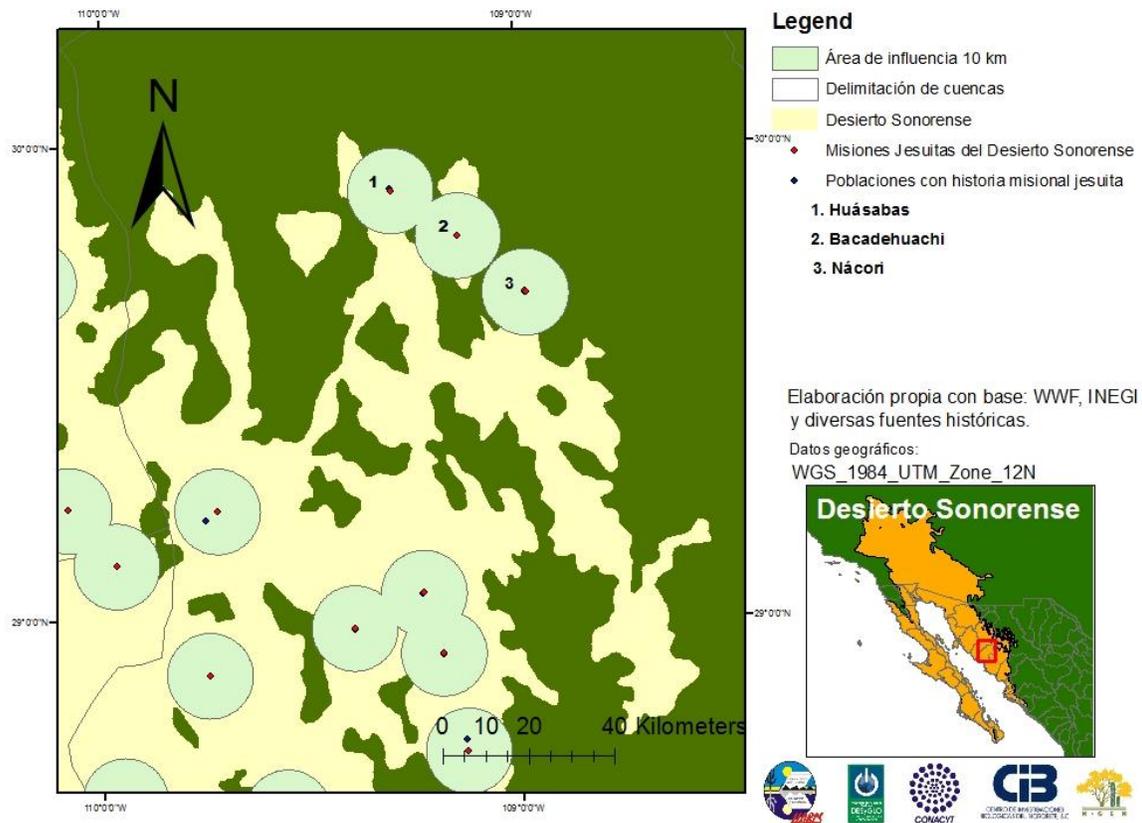
del paisaje de oasis, nos hace inútil la aplicación de buffers con radio de 10 km, porque la extensión de espacio que ocupan sobrepasa por mucho esa dimensión.

Figura 15. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Mayo, Sonora



Elaboración propia

Figura 16. Mapa de influencia con radio de 10 kilómetros, de misiones jesuitas de la cuenca del río Yaqui, Sonora



Elaboración propia

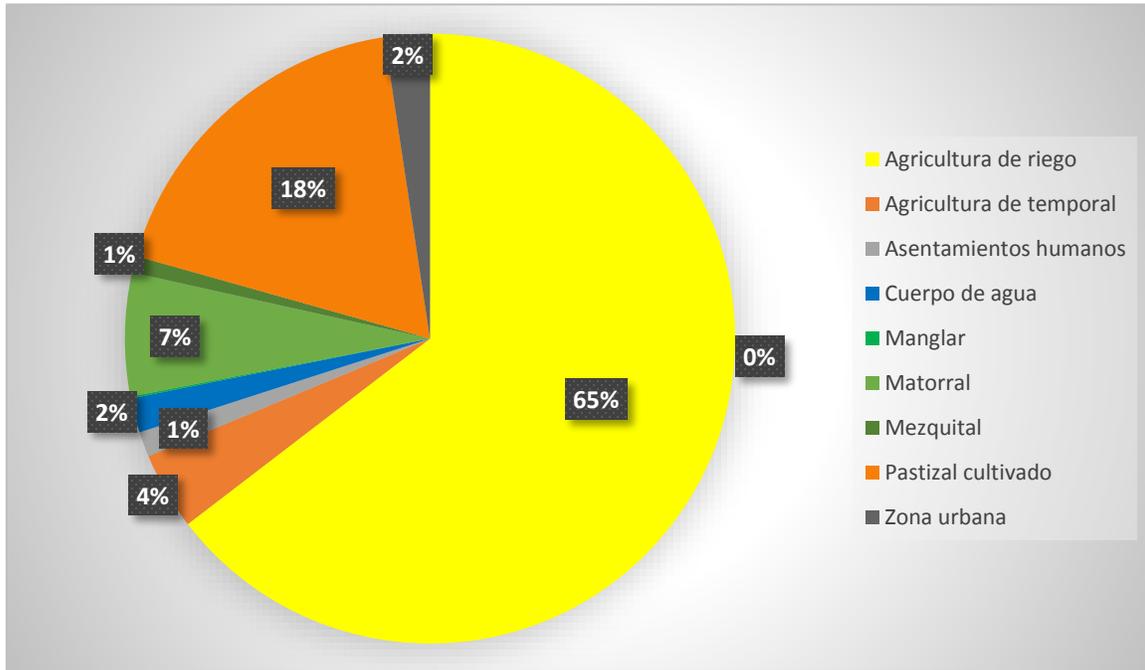
La generación del buffer permitió delimitar un polígono con el que fue posible realizar un geoprocreso para extraer información sobre el uso de suelo y vegetación en esa área de influencia, pero solo en los casos de poblaciones más grandes y con mayores áreas de impacto. Sin embargo, para los casos de los oasis que son nuestro objeto de interés que son los más pequeños y se han mostrado mejor conservados, la capa de uso de suelo y vegetación no mostró ningún dato de interés, por lo que más adelante tuvimos que continuar con la observación y análisis mientras generamos digitalización de geoformas.

Para continuar con el análisis del uso de suelo y vegetación en el buffer de nuestras zonas de influencia generadas en las localidades con historia misional jesuita, se tomaron dos ejemplos de casos urbanizados y con agricultura extensiva, y tres ejemplos de casos de mediano impacto social. Para los de menor extensión e impacto para los cuales no se pudo obtener información

de la capa de uso de suelo y vegetación, se realizó observación de imagen satelital a menor escala.

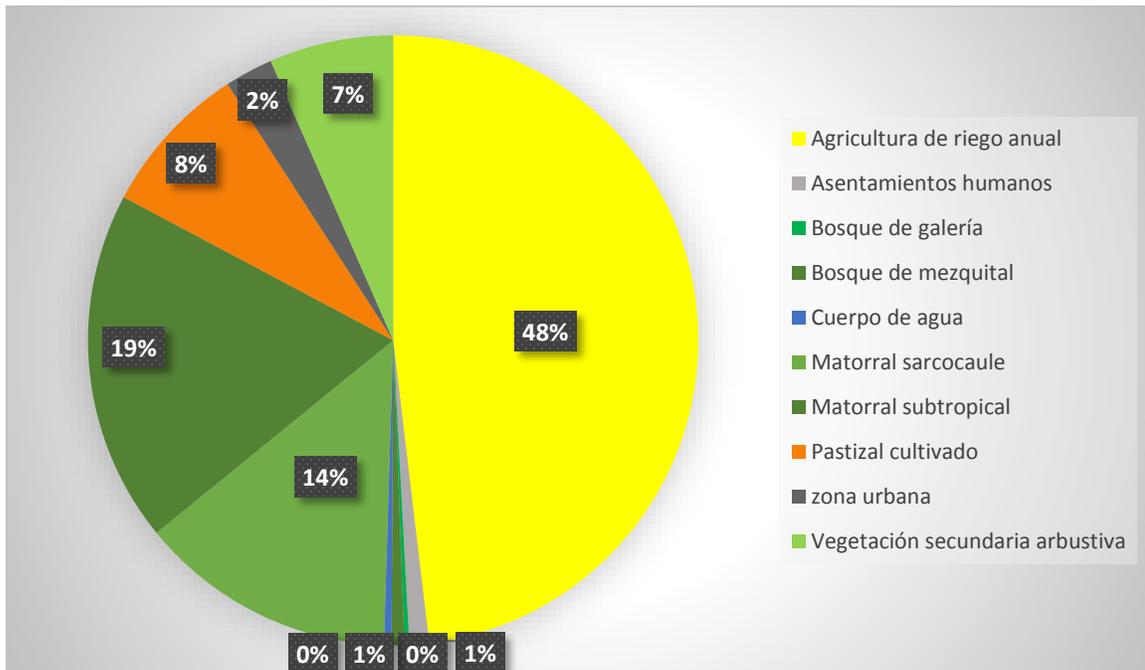
En las áreas con mayor impacto social, urbano y agroindustrial los datos arrojados de la capa de uso de suelo y vegetación para el área del buffer, corroboran lo observado en las imágenes satelitales. Por ejemplo, en el área del río Mayo, que une las áreas de las zonas de influencia de las localidades de Tebare, Etchojoa, Navojoa y Camoa, unidas por una inmensa zona de cultivo agroindustrial, la tabla que se elaboró a raíz del proceso de extracción de la capa de información de uso de suelo y vegetación mediante buffer arroja los siguientes datos: el mayor porcentaje de uso del suelo se dedica a la agricultura de riego anual, con 141,627 ha, mientras que vegetación natural de mezquital tropical solo ocupa 1,757 ha y el manglar solo 222 ha. La zona urbana ocupa 5,240 ha, los otros asentamientos 2,903 ha, agricultura de temporal anual 9,017 ha y cuerpo de agua 3,993 ha. Como vemos la extensión dedicada a la agricultura de riego anual rebasa por mucho todos los demás usos y vegetaciones.

Figura 17. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Tabare, Etchojoa, Navojoa y Camoa, Sonora



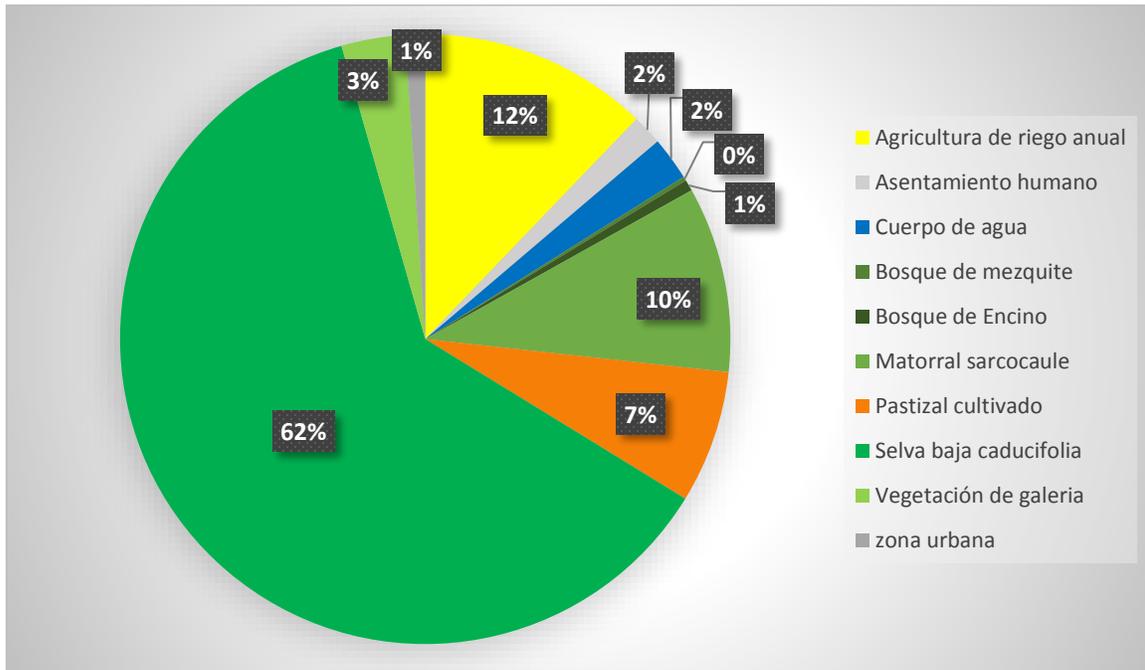
Elaboración propia

Figura 18. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Rahum, Potam, Torim, Bacum y Cocorit, Sonora



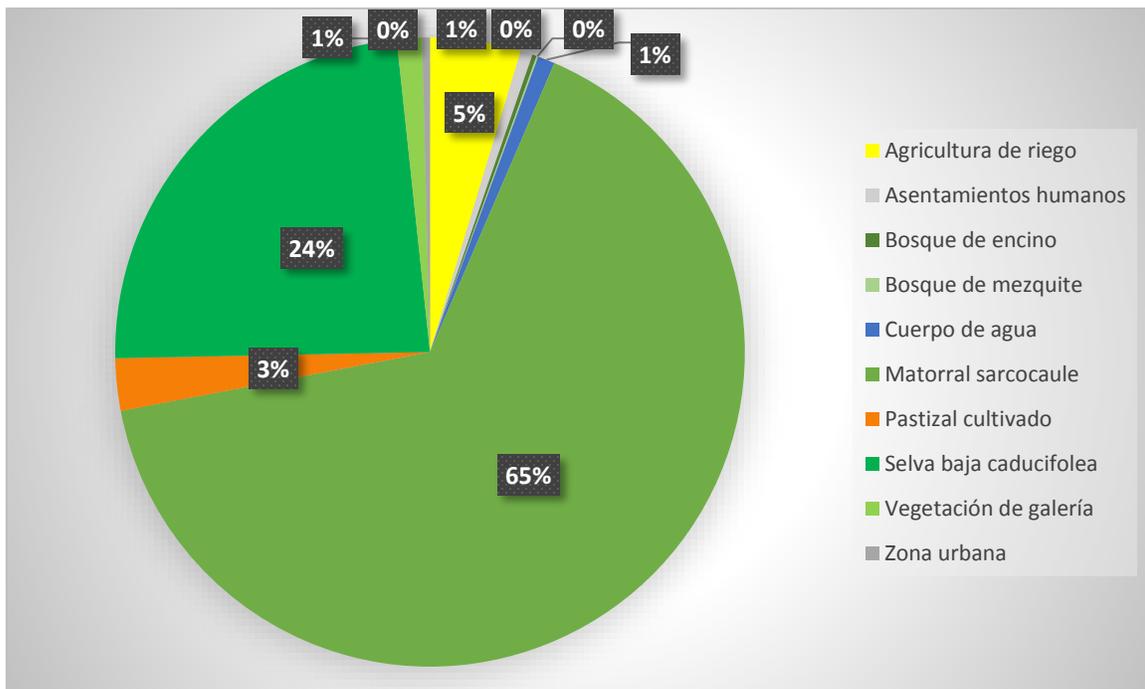
Elaboración propia

Figura 19. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Todos Santos, BCS



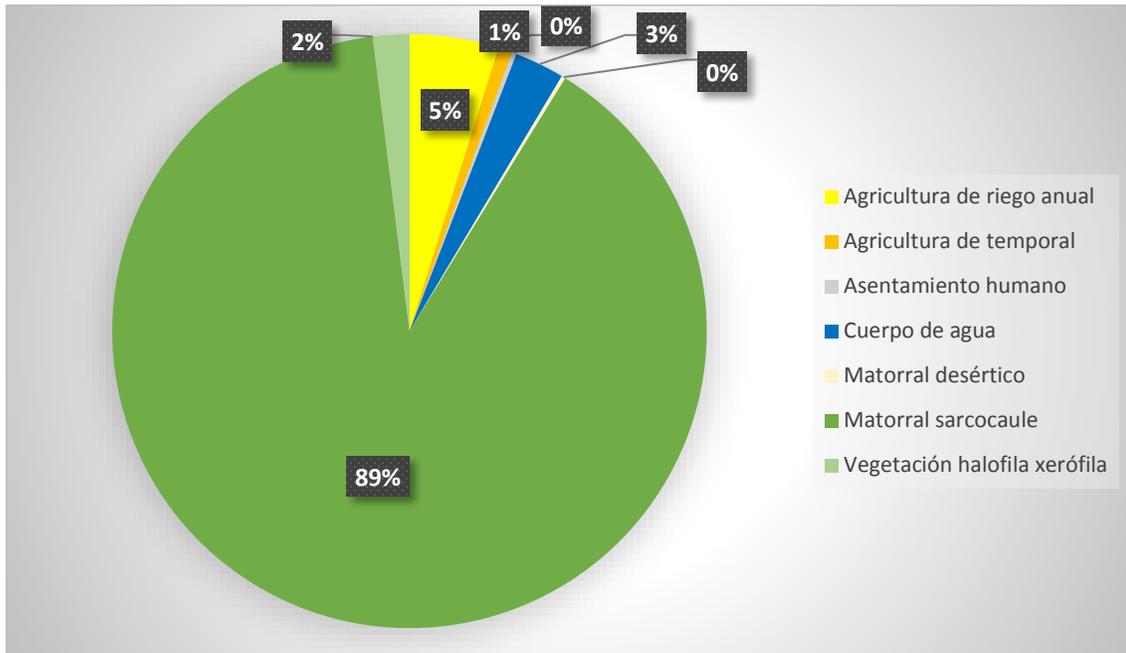
Elaboración propia

Figura 20. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Santiago, BCS.



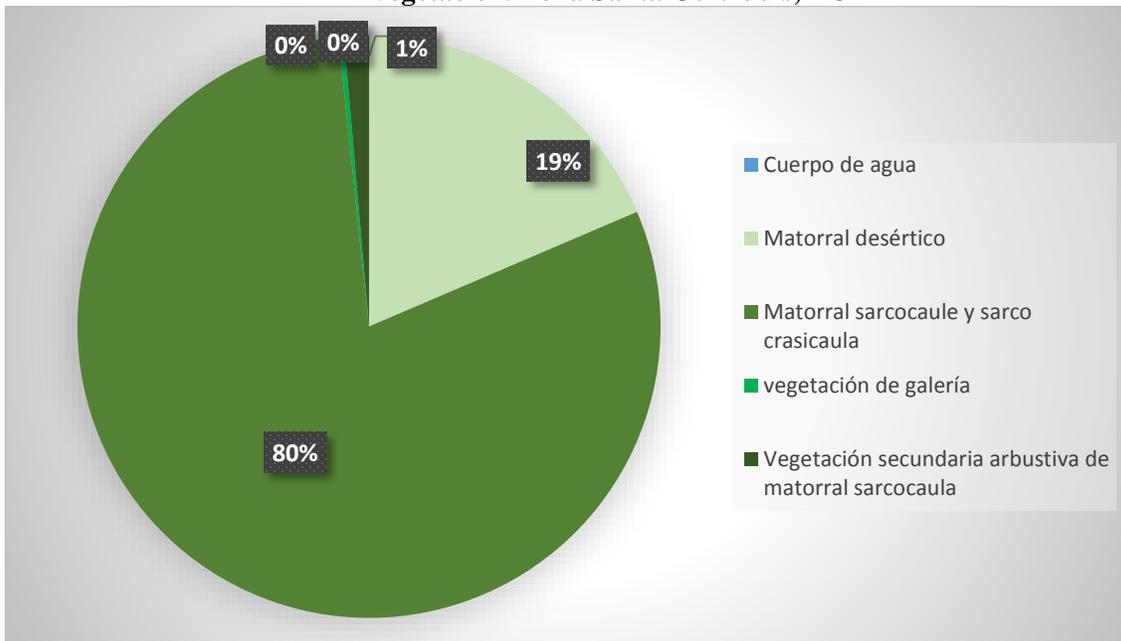
Elaboración propia

Figura 21. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Mulegé, BCS



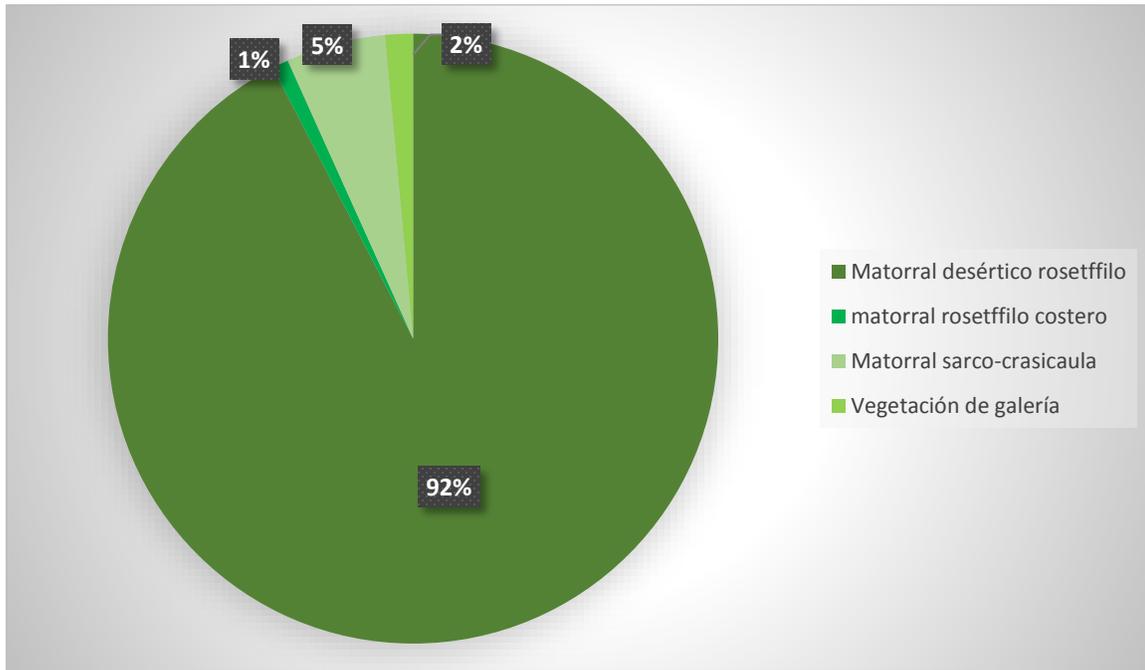
Elaboración propia

Figura 22. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona Santa Gertrudis, BC



Elaboración propia

Figura 23. Grafica de representación de la proporción ocupada por tipo de uso de suelo y vegetación. Zona San Borja, BC



Elaboración propia

Con este tipo de análisis usando capas de información geográfica de la fuente del INEGI (2010), para los casos de los oasis de menor tamaño de tipo rancheros en la actualidad, como los ejemplos de Santa Gertrudis y San Borja, BC, no nos es posible percibir ningún tipo de actividad humana, ni siquiera se arrojan datos sobre el asentamiento. Para estos oasis pequeños, los únicos datos que podemos obtener de esta capa de información son acerca de la vegetación natural de la zona árida. Basados en el puro análisis de los datos de la capa de uso de suelo y vegetación para oasis rancheros, podríamos deducir que son oasis abandonados sin usos humanos. Sin embargo, si enfocamos a menor escala podremos rescatar muchos muy valiosos detalles sobre pequeñas poblaciones que impactan muy poco la naturaleza y más bien se adaptan a los límites geográficos aprovechando pequeñas fuentes de agua, con pequeñas extensiones cultivables y algunos animales que pastorean.

Desafortunadamente, este análisis hecho con la capa de uso de suelo y vegetación no es posible hacerlo para localidades más pequeñas y de menor impacto en el ambiente, que son las que nos interesan, en cuanto a manejo tradicional de oasis, pues son esos usos de menor impacto los que caracterizan al oasis y que se perciben a muy pequeña escala, por lo que para mayores

detalles y datos se tiene que recurrir al trabajo de campo y otras fuentes documentales más directas. Del análisis de las capas de uso de suelo y vegetación obtenemos que de los tres tipos estudiados por tamaño, concluimos que las zonas más desarrolladas han desplazado por completo la vegetación natural que no representa casi nada de la extensión total, su oasisidad ha desaparecido y representan un riesgo para el bienestar ambiental.

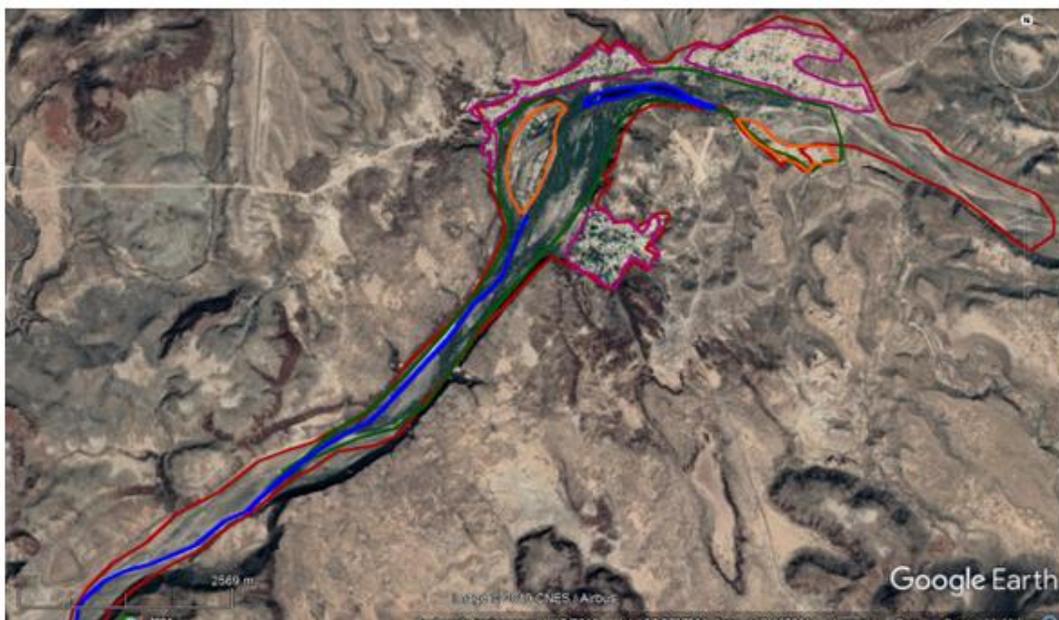
Lo que sí podemos concluir de este análisis es que de los tres tipos de casos, las zonas más desarrolladas como las del río Mayo no tienen los rasgos que caracterizan a los oasis y podemos decir que en esos casos el oasis se ha extinguido. Para los casos de localidades de mediano impacto social tampoco es suficiente la información arrojada para caracterizar un paisaje de oasis, es necesario complementar con otras fuentes y es muy recomendable el trabajo de campo. Al analizar los tres tipos de casos concluimos que las zonas más desarrolladas han desplazado por completo la vegetación natural que es representada por un mínimo porcentaje de la extensión total. Los oasis de mediana extensión mezclan algunos rasgos tradicionales con innovaciones modernas y su impacto es moderado, pero están en grave riesgo de extinción de su cultura. Los de pequeña extensión que se encuentran en calidad de rancharos, conservan casi intacta su cultura de oasis, conocen y han tenido contacto con la cultura global, pero cuando el sistema no ha mostrado interés en su espacio y sus recursos, la oasisidad no corre ahí riesgos, pues es una población que cuenta con arraigo, autosuficiencia, adaptabilidad y apego al oasis y pasión por el trabajo que representa mantener su paisaje productivo. Juan Cid, habitante de La Reforma, en entrevista de trabajo de campo (2017) resaltó el deseo que tenía de regresar a su pueblo a trabajar la tierra una vez jubilado, sueño que estaba ya cumpliendo en el momento de la entrevista, en el que con orgullo nos llevó a conocer sus huertas de cítricos y el trabajo de canalización del agua que hacía en ese momento para el riego. También Armida Figueroa y José María Castillo (2017), nos muestran con orgullo su rancho “El Nogal” y su producción agrodiversa en la huerta donde se ven duraznos, membrillo, higo y cítricos, al tiempo que exponen su sentir de alegría al vivir en el rancho y comentan lo mucho que les gusta la vida en el rancho, donde tienen de todo y dicen no sentir necesidad de nada más.

Debido a que en el proceso de extracción de información de la capa de uso de suelo y vegetación no se obtuvieron detalles buscados, para los oasis más pequeños por cuestión de escala de manejo, se procedió a digitalizar polígonos de áreas para detallar el análisis. Para la digitalización de polígonos de áreas de diferente tipo dentro del oasis se trabajó con Google

Earth a una escala de 1 cm : 2000 m, ya que para la mayoría de los oasis en la capa de uso de suelo y vegetación INEGI 2021, debido a la escala que se maneja, no nos aparecieron ciertos datos que recabamos más a detalle tras la digitalización a la escala mencionada; detalles necesarios para nuestro análisis y que solo aparecen a tan pequeña escala, como es la que abarcan los oasis. Al analizar las imágenes satelitales de Google Earth, en el momento de hacer el análisis morfométrico, se hicieron observaciones de las que se registraron las geoformas y patrones tanto del humedal, como del asentamiento humano y zonas de cultivo, así como de lo que les rodea. Se observó la superficie de humedal, de tono verde contrastante con la zona árida sin vegetación de humedad, la población diferenciada por el tono variado con predominación a grisaseo y figuras geométricas y se tomó nota de sus características geoespaciales.

Para el trabajo de digitalización se diferenciaron 3 tipos de áreas principales: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento humano. Estas se seleccionaron después del análisis de las geoformas. En algunos casos, fue visible una cuarta área, el cuerpo de agua, que cuando fue posible también se digitalizó. Como ejemplo del caso en el que se percibe y digitaliza el cuerpo de agua está el oasis de San Ignacio en BCS (Imagen 3)

Figura 24. Digitalización de polígonos de áreas de oasis San Ignacio, BCS: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano



Elaboración propia

El trabajo de digitalización se hizo con la intención de complementar la información de la capa de uso de suelo y vegetación. Sin embargo, no se alcanzó a procesar por medio de SIG, aunque fue un ejercicio interesante que se hizo a la par de la morfometría y que nos permitió conocer detalles sobre las áreas y las geoformas en los oasis, además de proveer los datos para la tabla de características socioecológicas. El análisis que se hizo después de tener digitalizadas las áreas dentro del oasis consiste en diferenciarlas y compararlas en cada caso. Lo que podemos observar en la mayoría de los casos de la PBC es que los polígonos de mayor extensión son los de zona de humedal que indica un bajo nivel de impacto humano. En algunos se ven áreas de agricultura controladas, adaptada al relieve, de tipo bocage, que nos habla de un manejo tradicional, con lo que podríamos inferir un mantenimiento de la cultura del oasis. Sin embargo, el trabajo de campo detallado más adelante nos permite profundizar en los detalles del manejo agrícola, mientras que, por otro lado, en algunos casos el área del humedal es extensa sin aparente aprovechamiento agrícola, lo que nos habla de un deterioro del paisaje de oasis por abandono.

En el caso de la Purísima y San Isidro (imagen 4), se observa una relación proporcionada entre las diferentes áreas, presencia de agua, presencia de vegetación natural de zona húmeda, moderada área de asentamiento humano y zona de cultivo contenida dentro del cauce. Lo que indica un óptimo aprovechamiento, bajo impacto humano y adaptación social al medio geográfico. La Purísima y San Isidro son uno de los ejemplos más claros de equilibrio entre naturaleza y sociedad. Su paisaje ha reflejado sustentabilidad por más de dos siglos.

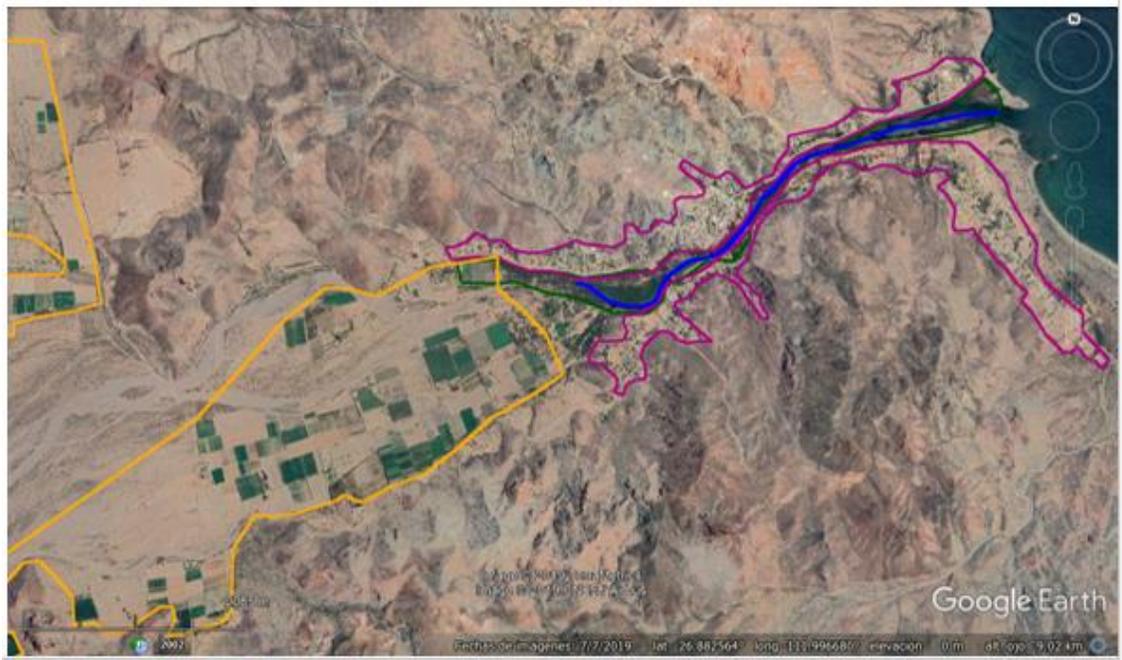
Figura 25. Digitalización de polígonos de áreas de oasis La Purísima y San Isidro, BCS: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano



Elaboración propia

El caso de Mulegé (imagen 5) es uno de los más representativos del crecimiento de la agricultura convencional y extensiva, opacando al oasis en BCS. Se observa una superficie de gran tamaño respecto a las otras que son de vegetación de humedal, cuerpo de agua y asentamiento humano. La superficie de este último también es de gran tamaño respecto a otros oasis en los que es más abundante la vegetación de humedal, sin embargo, por mucho es más amplia la superficie de cultivo extensiva. Esa zona de cultivo se encuentra en un valle contiguo al pueblo y al humedal en el que se practicaba la agricultura tradicional en una zona que se encontraba entre el cuerpo de agua y la zona de asentamiento humano.

Figura 26. Digitalización de polígonos de áreas de oasis Mulegé, BCS: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano



Elaboración propia

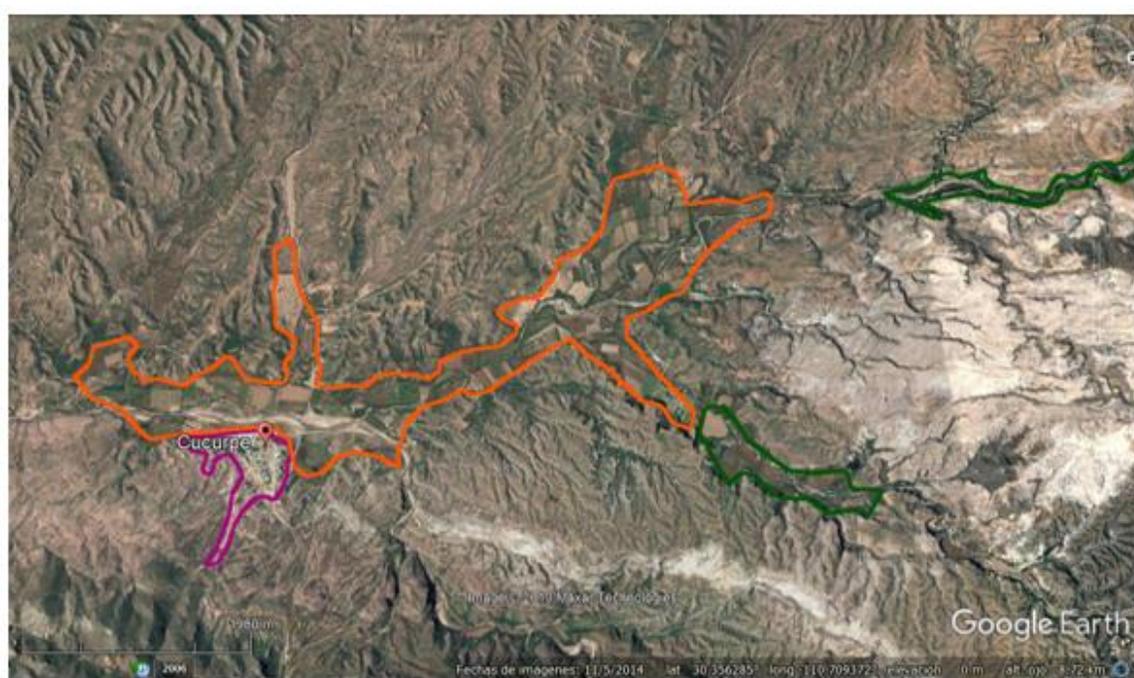
Cucurpe (imagen 6) y Tuape (imagen 7) en Sonora son dos casos típicos de lo que ha acontecido con los oasis en esa región del DS. Ambos presentan una agricultura adaptada a un relieve irregular. Estas regiones no presentan valles y eso imposibilita extender amplias zonas de cultivo. Sin embargo, la agricultura que ahí se ha desarrollado es una combinación de rasgos de aprovechamiento tradicional con rasgos de una agricultura convencional modernizada. Basados en el solo análisis de las formas percibidas en la imagen satelital para estos casos en Sonora, se pudo haber asumido un aprovechamiento agrícola tradicional de oasis. Pero el trabajo de campo realizado en octubre de 2017, nos permite distinguir a detalle el funcionamiento de los elementos del paisaje agrícola.

En las entrevistas realizadas en Sonora, se recabaron datos sobre la modificación de técnicas de aprovechamiento del agua. Aunque los campos de cultivo conservan formas tradicionales, por lo general la obtención de agua no es de una fuente natural. La sobreexplotación del líquido ha ocasionado que descendan los niveles del manto freático y que ahora tenga que extraerse por medio de bombeo. Este método eléctrico moderno para extraer agua sigue abasteciendo en muchos casos la infraestructura tradicional de canales y acequias. Otro dato que se obtuvo de las entrevistas es el cambio en el tipo de cultivos, la pérdida de

agrobiodiversidad, abandono de semillas tradicionales y el predominio de semillas modificadas y diferentes variedades a las tradicionales.

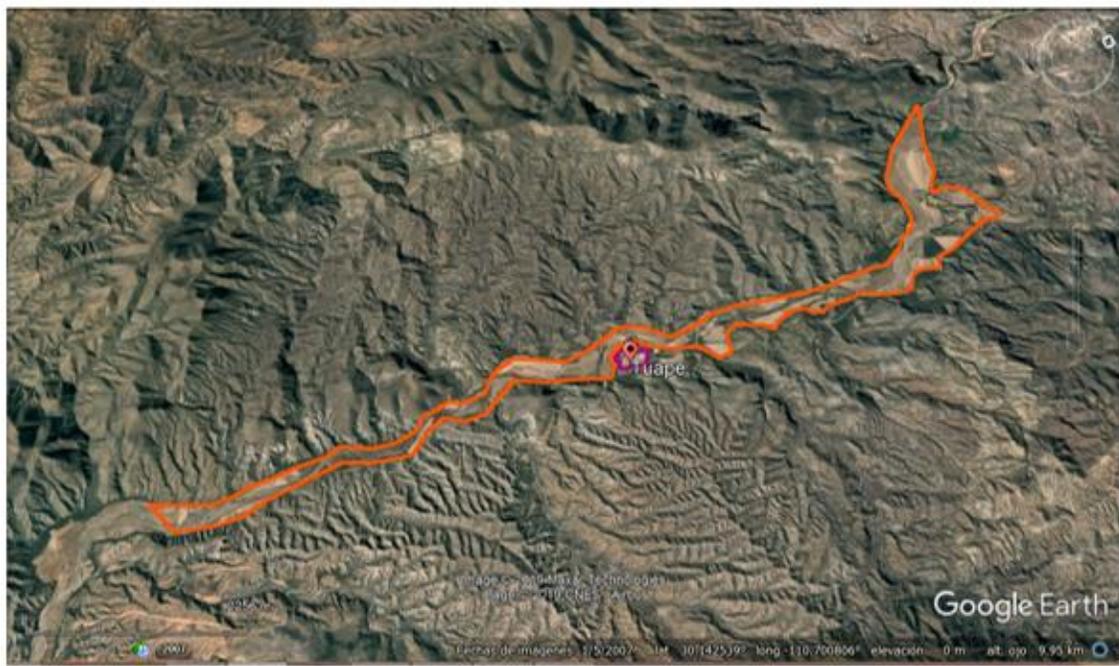
Lo que pasa en estos dos casos, Cucurpe (imagen 6) y Tuape (imagen 7), es un actual y típico aprovechamiento aparentemente tradicional en el que los elementos del paisaje tienen continuidad, pero con modificaciones tecnológicas y desplazamiento de variedades tradicionales por variedades modernas. Ya no se respetan los ciclos naturales y la agricultura aunque no se ha hecho extensiva, se ha intensificado, sobre todo en cuanto al riego.

Figura 27. Digitalización de polígonos de áreas de Cucúrpe, Sonora: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano



Elaboración propia

Figura 28. Digitalización de polígonos de áreas de Tuape, Sonora: humedal, zona de cultivo y zona de asentamiento urbano



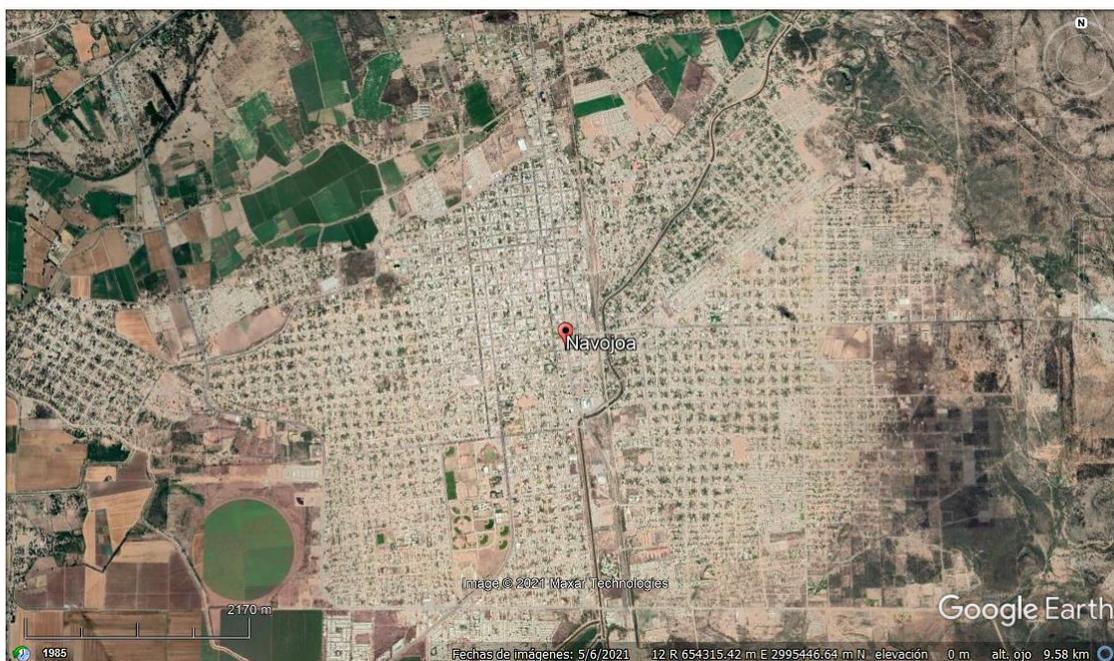
Elaboración propia

Como podemos observar en las imágenes de las áreas digitalizadas tomadas de satélite de Google Earth, las formas que predominan en extensión son las de cultivo que han eliminado casi por completo al humedal en su forma natural. La zona de asentamiento humano es pequeña en la mayoría de los oasis comparada con la extensión cultivable, lo que sugiere que la agricultura actual es practicada por agentes externos al oasis. Este dato se corrobora en entrevistas que indican, en Nuri, Sonora, desconocer a los agricultores que rentan las tierras para cultivo a los ejidatarios. Este fenómeno de renta de tierras ejidales se repite en muchos oasis, por ejemplo, en Magdalena de Kino, Todos Santos y Mulegé.

Las observaciones de las imágenes satelitales nos informan también de otro extremo. En la mayoría de los casos de los puntos a revisar dentro de las cuencas de Sonora, sobre todo del río Yaqui y Mayo, las extensiones de las áreas de cultivo o mancha urbana son demasiado grandes. Abarcan más allá de la zona húmeda, son grandes áreas que difuminan los límites de las geformas que delimitamos en el paisaje rural tradicional, lo que nos muestra que un alto impacto humano a causa de una agricultura convencional extensiva en Sonora y un mayor grado de extinción de la cultura del oasis debido a la agroindustria y la urbanización.

En este tipo de casos, en los que la zona de asentamiento adquiere carácter de urbano o la zona de cultivo es de tipo extensivo, no se digitalizó porque la escala nos resultó chica y no fue posible dibujar los polígonos. Este es el caso de Navojoa, Sonora (imagen 8). Por lo tanto, podemos concluir y recomendar mantener diferenciados los paisajes de tipo tradicional y de tipo agroindustrial/urbanizado, así como trabajar con escalas pequeñas para los de tipo rural y tradicional y mayores escalas para los de tipo urbano y agroindustrial.

Figura 29. Imagen Satelital de Navojoa, Sonora



Fuente: Google Earth. Muestra de una zona urbana muy extensa, y adjunta una zona de cultivo tecnificado

Para el análisis de las características socioecológicas actuales de estas poblaciones, se elaboró una tabla (tabla 16) con datos como el tipo de paisaje agrícola que se percibió a raíz de las observaciones para el análisis morfométrico, de geformas y digitalización, lo que nos permitió conocer más a fondo el estado actual del paisaje del oasis, sus condiciones y su estado actual, resultando en muchos casos perceptiblemente extinto, por la pérdida de la agricultura y el sistema de riego tradicional. La relación de los datos, producto de la observación y arrojados en esta tabla, nos permite hacer evaluaciones del estado del paisaje del oasis.

Tabla 10. Características biogeosociales para el análisis de la situación actual de los oasis del DS

Nombre misión	Nombre localidad	Estado	Agricultura	Tipo de paisaje agrícola	Presencia de vegetación densa	Tipo de vegetación densa	Presencia de agua superficial	Nombre de la cuenca	Presencia de camino	Tipo de camino
Aconchi	Aconchi	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	Si	Río Sonora	si	Carretera
Aquimuri	Aquimuri	Sonora	no	N/A	no	N/A	No	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Terracería
Arivechi	Arivechi	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	Si	Río Yaqui	si	Carretera
Atil	Atil	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	Si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Bácum	Bácum	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	Si	Río Yaqui	si	Carretera
Bacadehuachi	Bacadehuachi	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	Si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
Bacanora	Bacanora	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Carretera
Banámichi	Banámichi	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Carretera
Batuc	San José de Batuc (Batuquito)	Sonora	poca	tradicional	poca	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Terracería
Baviácora	Baviácora	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Carretera
Cócorit	Cócorit	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Terracería
Caborca	Heroica Caborca	Sonora	si	convencional	no	N/A	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Camoá	Camoá	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Mayo	si	Carretera
Cucurpe	Cucurpe	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	camino pavimentado
Cumuripa	Cumuripa (La Calera)	Sonora	si	convencional	no	N/A	no	Río Yaqui	si	Terracería
Etchojoa	Etchojoa	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	si	Río Mayo	si	Carretera

Guadalupe de Huasinapí	N/A	BCS	no	N/A	poca	palmar/mezquital	no	Lago San Ignacio-Arroyo San Rymundo	si	terracería
Huépac	Huépac	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Carretera
Hunsabas	Hunsabas	Sonora	si	caucederío-aparentemente tradicional-disperso-bocage	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Carretera
La Paz	La Paz	BCS	no	N/A	no	N/A	no	La Paz-Cabo San Lucas	si	Carretera
La Purísima Concepción	La Purísima	BCS	si	caucederío-aparentemente tradicional-disperso-bocage	si	palmar/arbórea	si	Arroyo Mezquital-Arroyo Comodú	si	Carretera
La Virgen de Los Dolores	Los Dolores	BCS	no	N/A	si	palmar/carrizo	si	Isla Coronados-Bahía La Paz	si	terracería
Ligüí	Ligüí	BCS	no	N/A	si	mezquital	no	Isla Coronados-Bahía La Paz	si	Carretera
Mátape	Villa Pesqueira (Mátape)	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Mátape	si	camino pavimentado
Magdalena	Magdalena de Kino	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Mochicahui	Mochicahui	Sinaloa	si	valle-extensivo-openfield	muy poca	arbórea	si	Río Fuerte	si	Carretera
Movas	Movas	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Terracería
Nácori	Nacori Chico	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Terracería
Nío	Nío	Sinaloa	si	valle-extensivo-openfield	muy poca	arbórea	si	Río Sinaloa	si	Carretera
Nacameri	Rayón	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Carretera
Navojoa	Navojoa	Sonora	si	convencional	no	N/A	si	Río Mayo	si	Carretera
Nuestra Señora de Loreto	Loreto	BCS	no	N/A	no	N/A	no	Isla Coronados-Bahía La Paz	si	Carretera
Nuri	Nuri	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Carretera
Onapa	Onapa	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Carretera
Onavas	Onavas	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Terracería
Opodepe	Opodepe	Sonora	muy poca	tradicional	poca	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Terracería

Oquitoa	Oquitoa	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Pótam	Pótam	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
Pitiquito	Pitiquito	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Ráhum	Rahum	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
Rebeico	Rebeico	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
Sáric	Sáric	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Sahuaripa	Sahuaripa	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
San Borja	San Borja	BC	si	tradicional	si	palmar/mezquital/arbórea	si	Arroyo Santa Catarina-Arroyo Rosarito	si	Terracería
San Francisco Javier	San Javier	BCS	si	tradicional	si	palmar/mezquital/arbórea	si	Arroyo Venancio-Arroyo Salado	si	camino pavimentado
San Ignacio de Kadekaaman	San Ignacio	BCS	si	tradicional	si	Palmar	si	Lago San Ignacio-Arroyo San Rymundo	si	Carretera
San José de Comondú	San José de Comondú	BCS	si	tradicional	si	Palmar	si	Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú	si	camino pavimentado
San José del Cabo	San José del Cabo	BCS	no	N/A	si	Palmar	si	La Paz-Cabo San Lucas	si	Carretera
San Juan Bautista Londó	San Juan Londó	BCS	no	N/A	si	mezquital	no	Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno	si	Carretera
San Lázaro	San Lázaro	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Terracería
San Luis Gonzaga	San Luis Gonzaga	BCS	si	tradicional	si	palmar/mezquital/arbórea	si	Arroyo Venancio-Arroyo Salado	si	Terracería
Santa Gertrudis	Santa Gertrudis	BC	si	tradicional	si	palmar/mezquital/arbórea	si	San Miguel-Arroyo del Vigía	si	Terracería
Santa María	N/A	BC	no	N/A	poca	palmar washingtonia	si	Arroyo Santa Catarina-Arroyo Rosarito	no	Terracería empedrado en muy mal estado
Santa Rosa de Todos Santos	Todos Santos	BCS	si	Combinada	si	palmar/arbórea	si	Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria	si	Carretera

Santa Rosalía de Mulegé	Heróica Mulegé	BCS	si	tradicional	si	palmar	si	Arroyo Paterna-Arroyo Mulegé	si	Carretera
Santiago de los Coras	Santiago	BCS	si	tradicional	si	palmar	si	La Paz-Cabo San Lucas	si	camino pavimentado
Sonoyta	Sonoyta	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Desierto del Altar-Río Bamorí	si	Carretera
Suaqui (grande)	Suaqui Grande	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
Tábare	El Tábare	Sonora	si	convencional	no	N/A	si	Río Mayo	si	camino pavimentado
Tónichi	Tónichi	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Terracería
Tórim	Tórim	Sonora	si	convencional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	camino pavimentado
Tamazula	Tamazula	Sinaloa	si	valle-extensivo-openfield	muy poca	arbórea	si	Río Sinaloa	si	Carretera
Teópari	Teópari	Sonora	no	N/A	no	N/A	no	Río Sonora	si	Terracería
Tecoripa	Tecoripa	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Yaqui	si	Carretera
Tehueco	Tehueco	Sinaloa	si	valle-extensivo-openfield	si	arbórea	si	Río Fuerte	si	Carretera
Tuape	Tuape	Sonora	si	caucederío-aparentemente tradicional-disperso-bocage	poca	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Terracería
Tubutama	Tubutama	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Concepción-Arroyo Cocóspera	si	Carretera
Ures	Heroica Ures	Sonora	si	tradicional	si	mezquital/arbórea	si	Río Sonora	si	Carretera

Elaboración propia

En esta tabla (tabla 16) se anotó el dato del tipo de vía de acceso al poblado. Este dato se comenzó a registrar por el interés de conocer las vías de acceso de los poblados candidatos a visitarse en campo que se analiza más adelante. Resultó ser un factor determinante de su cualidad de oasis, que explica su conexión y desarrollo, el interés del que han sido sujetos por el Estado y el porqué de su situación actual de conservación o deterioro.

El análisis de este dato de cualidad de vía de acceso, relacionado con lo analizado en campo, en SIG y en imágenes, indica que existe una relación entre las condiciones de las vías de acceso con la situación del estado actual del paisaje. El difícil acceso de la sociedad externa

puede frenar el deterioro del paisaje del oasis en cuanto a procesos de transformación cultural, urbanización y agroindustria, pero también indica que no ha sido foco del sistema imperante actual, lo que deja en cierta marginación al poblado. A su vez, esta situación, puede tener dos consecuencias opuestas en el paisaje del oasis. Por un lado, si la población cuenta con arraigo, autosuficiencia y fuerte cultura del oasis, el paisaje ahí se mantendrá vivo y saludable. Pero, si ese poblado que ha sido marginado y no ha sido atendido por el Estado con servicios e infraestructura no cuenta con una fuerte cultura del oasis, se abandonará por su población y su paisaje se deteriora por abandono.

Urbanización, mantenimiento o abandono del paisaje de oasis, son en buena medida determinadas por las condiciones de las vías de acceso al oasis; por lo menos en el DS. En otros oasis del mundo existen oasis urbanizados y bien conectados que mantienen sus cualidades del paisaje, pero eso se debe a la valoración de la cultura del oasis que se ha generado en esos otros desiertos, como es el caso en Marruecos, Túnez, Irán, (Battesti, 2005), pero esa valoración y resguardo no existe en México.

Otro de los análisis que pudo hacerse por medio de SIG, con apoyo de la capa de poblaciones INEGI (2010), es el de densidad poblacional. Este indica el grado de urbanización o abandono de estas poblaciones que fueron misionales y en las que hubo o se mantiene la cultura de oasis. El mayor número de poblaciones actuales que fueron misiones y en las que se establecieron oasis se ubican en Sonora con 47 localidades con población (INEGI, 2010); le sigue Baja California Sur con 11; luego Sinaloa, con 4; Baja California con 2 y Arizona con 2. Del total de estas poblaciones actuales, 12 se encuentran clasificadas como ciudades con más de 10,000 habitantes, lo que, a partir de nuestro análisis general, nos permite sustentar que esa cualidad de la población es un factor que deteriora el paisaje del oasis al grado de ser considerado extinto.

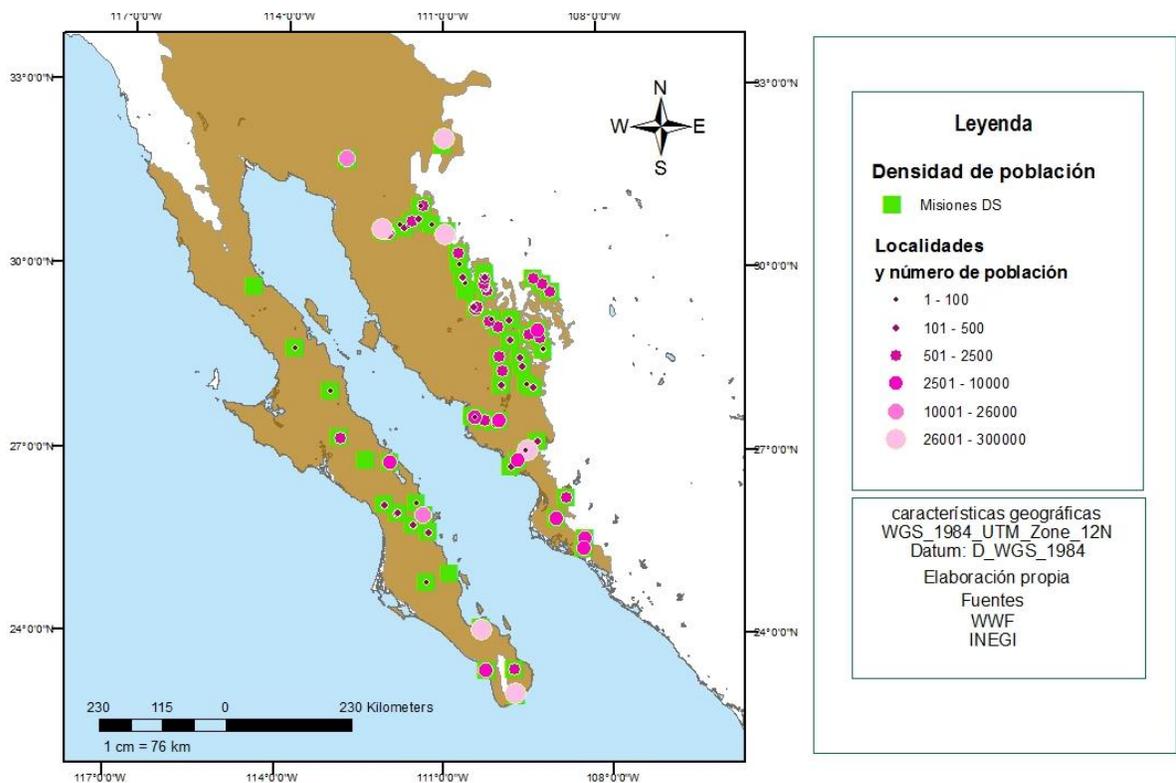
Tabla 11. Densidad poblacional en oasis misionales jesuitas del Desierto Sonorense, 2010

Número de población	Localidad por estado				
	Arizona	BC	BCS	Sinaloa	Sonora
Más de 26,001	Tucson y Bac	0	San José y La Paz	0	3
10,001-26,000	0	0	Loreto	3	4
2,501-10,000	0	0	Mulegé	Tehueco	8
501-2,500	0	0	San Ignacio	0	6
101-500	0	0	4	0	17
1-100	0	2	Londó y Gonzaga	0	9
0	0	Sta. María	Guadalupe	0	0

Elaboración propia. Fuente: INEGI, 2010

Como ejemplos de esas poblaciones con antecedentes jesuitas que desarrollaron paisajes de oasis, pero que actualmente son ciudades muy desarrolladas y sin cualidades de oasis actuales, están Tucson y Bac en Arizona; San José y Loreto en BCS; y, Navojoa y Caborca en Sonora. Estas son ciudades dedicadas al sector de servicios, turismo, industria o agroindustria, que han abandonado por completo la cultura del oasis y han extinguido ese paisaje.

Figura 30. Mapa de densidad poblacional en localidades de origen misional jesuita en el Desierto Sonorense



Elaboración propia

Ahora, hay que anotar que no significa que todas las poblaciones con menos de 10,000 habitantes conserven la cultura y el paisaje del oasis. Antes de proseguir hay que considerar el caso de las misiones jesuitas que no proliferaron y no desarrollaron poblaciones permanentes, es decir, aquellas que actualmente son sitios históricos que ya no tienen presencia de población. Por otro lado están los casos de las misiones jesuitas que se establecieron con cualidad de puntos de conexión como puertos, como el caso de La Paz, que se abasteció de provisiones externas y

no desarrolló cultura de oasis. Por último, está el caso muy interesante de poblaciones rurales actuales de menos de 10,000 habitantes, que aún se sustentan de actividades agrícolas, pero que han desplazado la agricultura tradicional por agroindustria, abandonando la cultura del oasis y con ella, extinguiendo el paisaje del oasis. Es decir, son poblaciones que, a pesar de contar con muchos de los elementos del oasis, su cambio de cultura les ha hecho perder el paisaje de oasis. Este es un dato interesante e importante de resaltar, a pesar de contener la mayoría de los elementos considerados para el oasis, con la sola pérdida de la cultura del oasis, el oasis se extingue.

Entonces, con estos datos y corroborando con las visitas a campo, podemos comenzar a evaluar cuántos y cuáles son los casos de los oasis mejor conservados hasta el presente, cuales son los que aún cuentan con algunos elementos pero están en grave riesgo y cuáles puntos ya se encuentran extintos. Para terminar con el análisis del estado del paisaje actual de los oasis, el trabajo de campo fue muy importante, porque permitió hacer precisiones sobre el paisaje que en imagen satelital era aparentemente tradicional, pero que se encuentra modificado, así como percibir lo delicado de su paisaje por el rápido y avanzado estado de deterioro de los elementos que quedan.

4.3. Paisaje contemporáneo de los oasis del DS

En este apartado se estudian los oasis en la etapa presente, por medio del trabajo de campo de 2010 a 2017. Se analizan los componentes del paisaje del oasis en su estado actual a finales de la década de dos mil diez. A partir del trabajo de campo (2017) se realizaron anotaciones de observaciones, se hicieron entrevistas y se tomaron registros fotográficos, todo ello centrado en el análisis del estado actual de conservación o deterioro del paisaje, evaluando si sus elementos se encuentran mantenidos, modificados, deteriorados o extintos. También se retomaron fotografías y entrevistas realizadas en trabajos de campo anteriores durante toda esta década: Los Comondú 2010; Todos Santos 2010; Los Comondú, San Ignacio, Los Dolores y Ligüí 2013; San Ignacio, Santa Gertrudis, San Borja y Mulegé 2014.

En la PBC existe conocimiento de sus oasis como sistemas socioecológicos y se conoce sobre sus condiciones actuales, pero la falta de estudios para el resto del Desierto Sonorense nos

demandó un urgente trabajo de campo que diera cuenta de su presencia y estado actual y que nos ayudara a corroborar datos observados en fuentes geográficas y bibliográficas, sobre todo en el estado de Sonora, donde se establecieron el mayor número de misiones jesuitas. Es por ello que nos vimos en la necesidad de visitar poblaciones con historia misional jesuita, asentadas en humedales, cercanas a una fuente de agua.

Antes de salir a campo, se trabajó en la selección de criterios que ayudaron a elegir los sitios a visitar. El trabajo previo en SIG y el análisis de imágenes satelitales de Google Earth nos permitió hacer clasificaciones de los poblados según su paisaje geográfico y eso nos ayudó a seleccionar los poblados. Los criterios que se determinaron como adecuados tienen que ver con los poblados de historia misional que se ubicaron previamente, número de habitantes, condición de vías de acceso y tipo de paisaje agrícola. Acerca de las poblaciones misionales jesuitas, se consideró que fueran ranchos o pueblos habitados en la actualidad, se descartaron todas aquellas poblaciones en calidad de ciudades de más de 10,000 habitantes pues, como ya hemos analizado, pierden los componentes del paisaje de oasis. Se tomó en cuenta el buen estado del camino a la localidad, para asegurarnos la facilidad de acceso, ya que la experiencia en la PBC nos indica que algunos ranchos o rancherías cuentan con caminos en mal estado que dificultan la llegada. Por último, que se haya percibido a través de las imágenes satelitales de Google Earth, se buscó identificar un paisaje agrícola de tipo tradicional de oasis, ajustado y adaptado al relieve irregular.

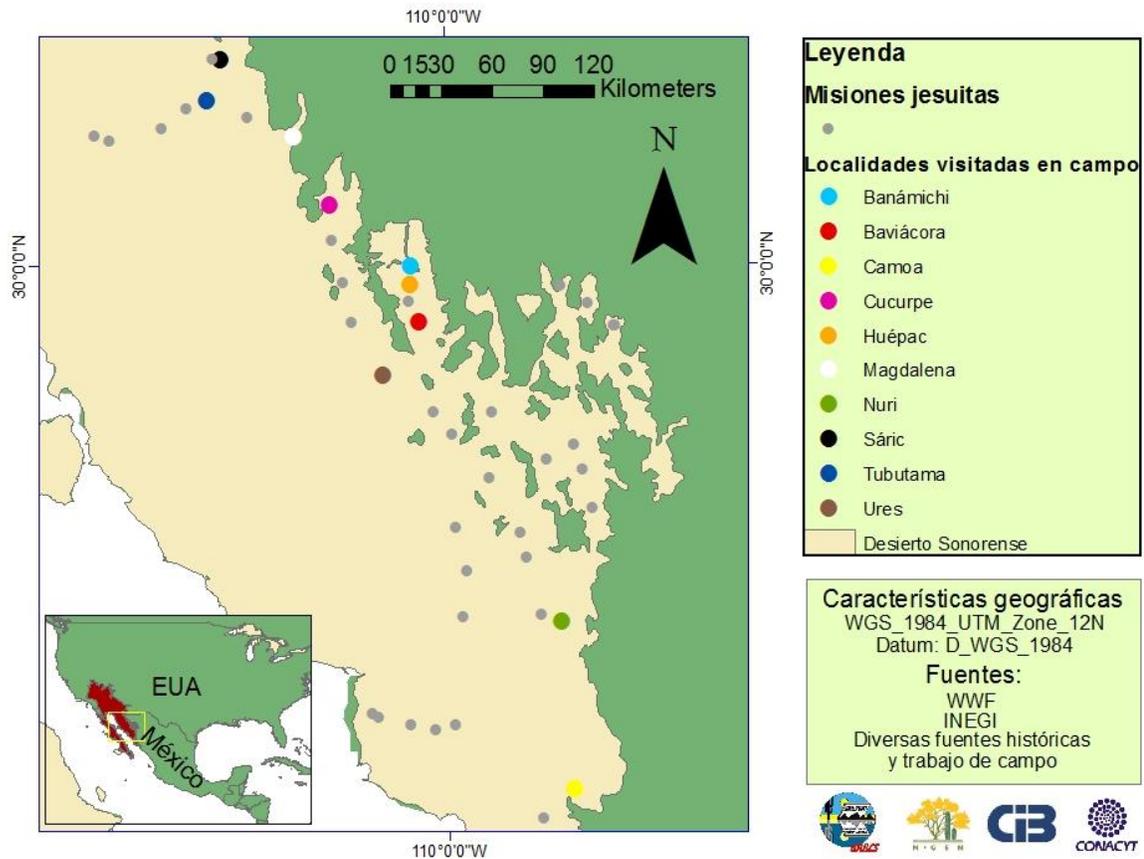
Una vez elegidos los sitios a visitar, otro trabajo previo antes de la salida a campo, fue la elaboración de un documento a modo de bitácora de trabajo en el que se programaron todas las actividades y se anotaron los datos a recolectar, así como un guion tentativo de entrevista abierta. Se elaboró una lista de los elementos del paisaje que se iban a observar. Y, con base en las anotaciones, se elaboró posteriormente una tabla en la que se anotó el estado de los elementos componentes del paisaje de oasis.

Se eligieron y visitaron en total doce poblados, diez de ellos relacionados con la historia misional jesuita y asentados junto a un río: Nuri, Camoa, Magdalena de Kino, Tubutama, Sáric, Cucúrpe, Banámichi, Huépac, Baviácora y Ures. La elección fue hecha con base en sus características históricas y sus condiciones actuales vinculadas a la agricultura, población (tamaño y número), y caminos (accesibilidad), pero sobre todo por encontrarse dentro de los límites del DS, según Shreve y Wiggins (1964). Aprovechando la estadía en Sonora, se visitaron

dos localidades más que no estaban programadas, pero que resultaron interesantes según los datos recabados en las entrevistas: el rancho “El Nogal” y el poblado “La Reforma”.

Estando en el pueblo llamado Sáric, preguntando por la agrobiodiversidad y el tipo de cultivos, así como el aprovechamiento integral y variado, con actividades agrosilvopastoriles, el entrevistado mencionó que en Sáric esos elementos estaban abandonados, pero que en un rancho muy cercano nombrado “El Nogal” todo eso estaba presente. Se ofreció a llevarnos al día siguiente y aprovechamos la ocasión para corroborar que esos elementos estaban aún conservados en Sonora, aunque no fuera en los sitios de nuestro estudio. Por otro lado, bajo el mismo contexto de entrevista, estando en el pueblo Tubutama, se mencionó que en un poblado muy cercano llamado La Reforma y de fácil acceso se podía encontrar palmar de dátíl que era aprovechado. Como ese elemento no había podido ser observado en ninguno de nuestros puntos visitados, nos pareció excelente oportunidad de confirmar el argumento de que ese elemento pudo haber existido en algún momento en los oasis misionales jesuitas. Aunque ninguno de los dos se ubicó en el mapa por no ser el objeto del estudio, sin embargo, se mencionarán los hallazgos ahí encontrados.

Figura 31. Mapa de localidades con historia misional jesuita visitadas en octubre de 2017



Elaboración propia

En los lugares visitados en campo se llevó registro de la observación de la presencia y condiciones de los elementos del paisaje del oasis, como son la fuente de agua natural, la iglesia misional jesuita, la sociedad oasiana (junta de regantes, juez de agua y rancheros), la infraestructura tradicional de riego (caracterizada principalmente por la acequia, pero también represas y pilas), agricultura tradicional (agricultura diversificada en terrazas de cultivo y huertas), palmar (en manejo y controlado, de *Washingtonia robusta* y *Phoenix dactylifera*) y diversificación económica tradicional (combinación de actividades agrosilvopastoriles).

Tabla 12. Elementos del paisaje de oasis observados en localidades visitadas en campo Sonora, 2017

Elementos del paisaje	Localidades									
	Nuri	Camoá	Magdalena de Kino	Tubutama	Sáric	Cucurpe	Banámichi	Huépac	Baviacora	Ures
Vegetación contrastante con el desierto	poco	si	si	si	si	poco	si	si	si	si
Fuente de agua	si	si	si	si	si	si	si	agotada	si	agotada
Iglesia misional	si	si	si	si	si	si	si	si	si	Si
Junta de regantes y rancheros	si	si	si	si	si	si	si	si	si	Si
Infraestructura de riego tradicional	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Terrazas de cultivo y huertas	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si
Agricultura tradicional	no	regular	no	poco	poco	regular	regular	no	no	Poco
Manejo del palmar	no	no	no	no	no	no	no	no	no	No
Agrodiversidad	no	no	no	Poco	no	no	no	no	no	poca
Actividades en torno a una fuente de agua	si	si	si	si	si	si	si	si	si	Si
Ganadería tradicional	regular	no	si	si	si	si	si	no	si	no
Silvicultura	si	si	si	si	si	si	si	si	si	Si

Elaboración propia

Además de las observaciones del paisaje, se realizaron veintidós entrevistas abiertas a personas adultas que tuvieran algún conocimiento de las actividades agrosilvopastoriles. Lo primero que se hizo al llegar al lugar, además de observar la presencia de los elementos definidos en la tabla 19, fue hacer tres preguntas claves que nos darían pistas. Se preguntó: 1) por alguna persona mayor con conocimiento de las actividades tradicionales y/o por quien se dedicara a la agricultura; 2) si había algún lugar donde pudiéramos ubicar un palmar de dátíl o si lo hubo en el pasado; y, 3) si se acostumbraba recolectar algo del monte. De la primera pregunta obtuvimos la orientación de hacia a donde ir y con quién dirigirnos para platicar de las actividades productivas tradicionales; de la segunda pregunta resultó una ausencia de palmar y solo referencia de algunas contadas palmas: solo en tres casos se obtuvo alguna referencia palmas datileras que no pudimos ubicar más que en la imaginación. Del palmar de dátíl solo se obtuvieron respuestas como: “si se da, pero no es costeable” (Martín García, 2017), un caso hizo referencia “allá en el otro pueblo tienen dátíl, cada casita tiene alguna palma para su consumo, pero si hay quien lo vende” (Anónimo, 2017). A la tercera pregunta siempre se respondió tener por lo menos el conocimiento de alguien que recolecta por lo menos chiltepín silvestre. Vicente y Mariana Ley (de Camoa) (2017), recordaron que antes se recolectaba: papachi, chiltepín, mezcal, leña, damiana y valeriana.

Figura 32. Fotografía de recolección de chiltepín en Magdalena de Kino, Sonora



Foto: Pablo Deng Chew. Muestra la pizca de chiltepín como algo común por algunos pobladores de Magdalena de Kino

Aunque se buscaba entrevistar de forma abierta a adultos mayores que pudieran dar alguna referencia del pasado, al final se conversó con quien tuvo la disposición de platicar o de ofrecerse a dar un recorrido por el pueblo. Jesús Espinoza (de Magdalena de Kino) (2017), nos llevó a conocer unas huertas muy productivas y con algunos adelantos tecnológicos, como el abastecimiento de agua a la acequia por medio de bombeo. Benjamín García (de Sáric) (2017), quien nos llevó a conocer el rancho “El Nogal”, para mostrarnos la huerta, las acequias de riego y el ganado que se conservan en el estado tradicional que les describimos que nos interesaba conocer.

Figura 33. Foto de la zona de cultivo en Magdalena de Kino, Sonora

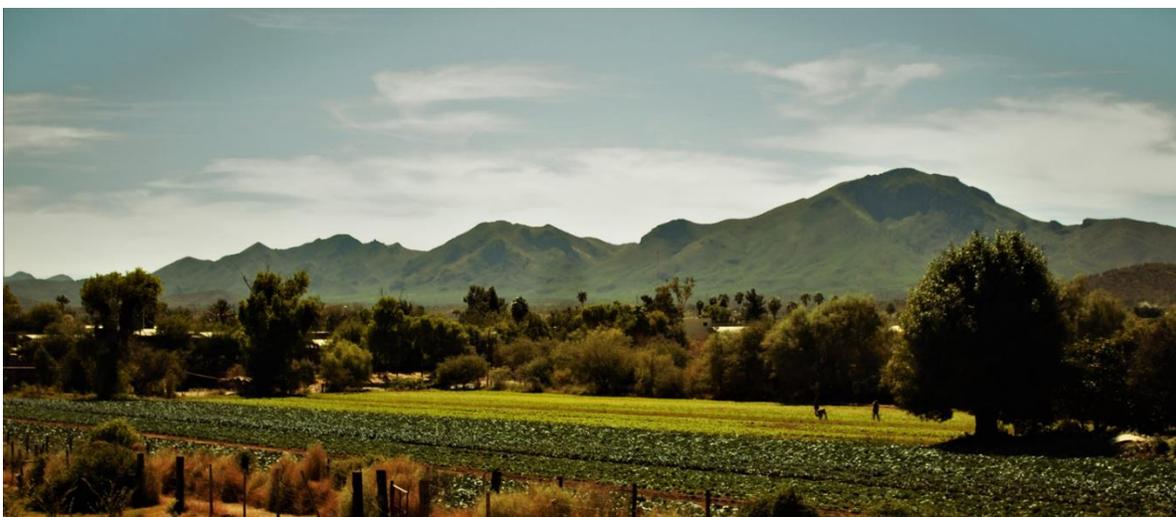


Foto: Pablo Deng Chew. Muestra zona de cultivo muy productiva, aunque el río ya no lleva agua de forma natural, los agricultores abastecen la acequia por medio de bombeo eléctrico

Figura 34. Foto de acequia abastecida con tubería de agua extraída por medio de bombeo eléctrico en Magdalena de Kino, Sonora



Foto: Pablo Deng Chew. Fotografía que muestra la mezcla de infraestructura de riego tradicional como acequia combinando los avances tecnológicos de bombeo eléctrico y materiales modernos como tubería de PVC.

Tabla 13. Entrevistados en trabajo de campo en Sonora, 2017

No.	Nombre	Rango de edad	Localidad
1	Inés Martínez	25 años	Nuri
2	Narcizo García	98 años	Nuri
3	Alfredo Carreño	45-55 años	Nuri
4	Vicente Ley	88 años	Camoá
5	Maricela Ley	40-50 años	Camoá
6	Jesús Espinoza M.	40-50 años	Magdalena de Kino
7	Anónimo	45-55 años	Tubutama
8	Juan Cid	50-60 años	La Reforma
9	Martín García	50-60 años	Sáric
10	Benjamín García	45-55 años	Sáric
11	Armida Figueroa	55-65 años	Rancho “El Nogal”
12	José María Castillo	55-65 años	Rancho “El Nogal”
13	Francisco Santa María	75-85 años	Cucurpe
14	Ivette Robles	20-30 años	Cucurpe
15	José	90 años	Banámichi
16	Anónimo	65-75 años	Huépac
17	Daniel Navarro	40-50 años	Baviácora
18	Heriberto López	40-50 años	Baviácora
19	Francisco Javier Moreno	45-55 años	Banámichi
20	Fernanda	20-30 años	Ures
21	Guadalupe	55-65 años	Ures
22	Marcia Amador Romo	45-55 años	Ures

Elaboración propia

Figura 35. Fotografía de rancho de “El Nogal”, mostrando su nueva tecnología para arar la tierra



Foto: Pablo Deng Chew. Muestra en el fondo la acequia tradicional llevando agua para el riego, mientras en el centro de la imagen una nueva tecnología para el arado de la tierra

Figura 36. Fotografía de huertas en “La Reforma”, Sonora



Foto: Pablo Deng Chew. Muestra el tipo de cultivo estratificado tradicional de oasis y el riego por gravedad, se distinguen datileras y parras (cultivos misionales) en una huerta y en la tierra que se riega el entrevistado dijo sembrar “rye grass” (cultivo moderno) nueva variedad de pastura para el ganado

En general se preguntó sobre las cualidades del antes y ahora de las actividades económicas tradicionales y principales: agricultura, ganadería, recolección, manejo del palmar, el tipo de riego y el uso de las fuentes de agua naturales. Se pidió a los entrevistados que describieran cómo eran las actividades agrícolas, silvícolas y pastoriles, en el pasado y los cambios que se percibían hasta la actualidad, y que se detallaran las variedades y productos aprovechados en el pasado y ahora, así como la forma de riego. Según se iban recabando datos se pedía que se detallaran y aclararan algunas cuestiones como si se había agotado la fuente natural de agua de donde la obtenían ahora; cómo eran compatibles las nuevas tecnologías para el riego y la sobrevivencia de las instituciones de riego, por qué consideraban había cambiado la forma de aprovechamiento tradicional. Al seguimiento de los comentarios sobre el abandono de las huertas, resaltaron dos respuestas: 1) la escases de agua del río y la falta de lluvias; y, 2) la emigración de jóvenes que salen a estudiar o trabajar a la ciudad. Seguido de esta última respuesta, los entrevistados siguieron explicando su percepción del porqué de la salida de los jóvenes hacia la ciudad, se registraron otros dos tipos de respuesta que se relacionan con la percepción según el rango de edad, por ejemplo: los de mayor edad como Narciso García (de Nuri) (2017), Vicente y Maricela Ley (de Camoa) (2017) y José (de Banámichi) (2017), respondieron (con tono de desilusión) que las nuevas generaciones ya no quieren trabajar la tierra, no les gusta el trabajo del campo; mientras que las generaciones más jóvenes como Inés Martínez (de Nuri) (2017), Ivette Robles (de Cucurpe) (2017) y Fernanda (Ures) (2017). Lo que indica un cambio de cultura, abandono de la cultura del oasis y adopción de la cultura de una sociedad moderna, globalizada y líquida (Bauman, 2003)¹⁹.

Uno de los comentarios a resaltar, porque muestra la mezcla de la cultura indígena con la occidental, fue el que hizo Anónimo de Tubutama (2017), que distingue entre las tierras de cultivo: las huertas que están en el pueblo y las milpas que están junto al río y agregó que todavía hay huertas y milpas pero que ya muchas se han secado, según él, porque los jóvenes ya no riegan las huertas, ya no mantienen limpias las acequias y ya no llega el agua.

Se encontró que todos los pueblos conservan una fuerte relación con el paisaje de oasis, aunque sus elementos se observaron modificados, con tendencia a la intensificación y tecnificación. Como mencionó Anónimo (de Huépac) (2017), que allí aún siguen organizándose

¹⁹ La modernidad líquida definida por Bauman (2003), se caracteriza por una sociedad individualista, consumista, desvinculada y desanclada del espacio, con una concepción del tiempo en el que se acostumbra a tener todo rápido en un click facilitado por la tecnología y en el que constantemente se busca la gratificación instantánea.

para el riego por medio de un juez de aguas y que siguen regando por las mismas acequias antiguas, pero que ahora el agua para abastecerlas, la obtienen por medio de bombeo eléctrico, porque el río a dejado de fluir. En Sonora el único elemento que no se observó bajo ninguna condición en los pueblos visitados en Sonora y que es característico de los oasis de la PBC fue el palmar. Aunque en su lugar se pudieron observar otras variedades arbóreas, que según Vicente Ley (de Camoa) (2017) y Juan Cid (de La Reforma) (2017), como: mezquite, nogal, álamo y sauce, que cumplen la misma función agroforestal de delimitar y brindar sombra.

En las entrevistas hechas en Magdalena de Kino, La Reforma, Sáric y Banámichi, se recuerda un escaso aprovechamiento del dátil en el pasado, mientras que en Tubutama se mencionó de la presencia de unas palmas datileras de las que en el presente se pizca dátil (Anónimo, 2017), pero no se pudieron observar directamente, mucho menos el proceso de pizca. Todos estos poblados conservan una iglesia identificada como misión jesuita. En todos los pueblos se observó y se mencionó en entrevistas sobre la presencia actual de acequias, ya sea en uso (pero modernizadas) o desuso por el abandono de la agricultura tradicional; y, se registró sobre la continuación en el presente de la institución de riego. En todos los casos se mantiene una tradición agroganadera en proceso de modernización y se continúa recolectando del monte por lo menos chiltepín, entre otros, aunque en mucha menor medida que antes. Y otro dato que es una constante en las entrevistas realizadas desde 2009 en la PBC y que también se mencionó en los pueblos de Sonora, es que los jóvenes ya no quieren trabajar “la tierra” (es decir el campo, la agricultura tradicional), ahora buscan salir impulsados por la idea de mejorar su calidad de vida, ya sea aumentando su nivel de escolaridad o en búsqueda de empleos en el sector de servicios o industrial. En Banámichi se percibió una constante queja de la mina Cananea, que ha contaminado el río, pero que aun así, muchos jóvenes buscan trabajo en ella.

Los problemas que pudimos observar y escuchar mediante las entrevistas, en las localidades visitadas en campo en 2017 y que coinciden con las problemáticas percibidas en trabajo de campo anteriores (entre 2009 y 2014) en localidades de la PBC, son las siguientes:

- Aperturas de campos agrícolas intensivos y tecnificados, en valles y zonas contiguas a los espacios agrícolas tradicionales, o en otros casos en los mismos espacios agrícolas, solo supliendo el tipo de agricultura.

- Explotación de acuíferos que provocan un descenso o desaparición de la fuente de agua natural de la que se abastecía la agricultura tradicional y para uso cotidiano de la población campesina.
- Pérdida de la agrobiodiversidad por la predilección hacia el monocultivo de productos más redituables.
- Extinción de labores, prácticas y elaboraciones tradicionales, las cuales eran responsables de un aprovechamiento variado e integral de los recursos naturales (Cariño, 2000). Que permitían aprovechar y reutilizar todo sin generar desperdicios.
- Pérdida de los conocimientos tradicionales, que permitían aprovechar los recursos y adaptarse al entorno según las temporadas del año y los ciclos naturales.
- Las generaciones que conservan conocimientos tradicionales son de edades mayores que en muchos casos ya no pueden aplicar el conocimiento porque sus condiciones de salud ya no les permiten el trabajo en la tierra.
- Desinterés de las nuevas generaciones por adquirir los conocimientos tradicionales del oasis porque valoran más el tipo de vida moderno. Ya no se identifican con la cultura del oasis, sino con la cultura global.
- Desplazamiento de la población, engrosando la migración hacia la ciudad, que busca oportunidades de crecimiento, lo que genera abandono del lugar y despoblación, dejando los espacios libres para el acaparamiento de intereses de mercado.
- Contaminación de sus recursos principalmente agua, por mineras y empresas transnacionales (por ser considerados despoblados y sin valor), lo que genera deterioro de sus actividades productivas.

En general todas estas problemáticas están íntimamente relacionadas. Cuando la cultura oasisiana ha sido debilitada por factores internos se generan un círculo vicioso en el que, cuando uno de estos espacios es contaminado o despojado de algún recurso, es a la vez desvalorizado y la población tiende a abandonar la localidad; el lugar se sigue desvalorando y abandonando por la cultura tradicional lo que deja el terreno para ser acaparado para fines extractivos, lo que ocasiona aún más desvalorización. Así, continúa expulsando cada vez más población y perdiendo cada vez más conocimientos y diversidad agrícola, biológica y cultural, es como una espiral ascendente, el paisaje se sigue deteriorando más.

En trabajo de campo previos, realizados en la PBC, desde San José, BCS, hasta San Borja, BC a partir de 2009, luego en 2010, 2014 y el actual en 2017. Nos han permitido hacer evaluaciones del estado actual general del paisaje de los oasis del DS. Una primera diferencia es que los oasis de la PBC como mejor mantenidos, aunque en deterioro y riesgo de extinción, comparados con los de Sonora, que en su mayoría presentan mayor grado de abandono de la cultura del oasis, mayor tecnificación y más pérdidas de los valores culturales del oasis. Aun así, en todos los oasis del DS se conserva un legado y se puede documentar. En el oasis de los Comondú, Baja California Sur, se ha documentado la riqueza en agrobiodiversidad que la sociedad oasisiana conserva aun en sus huertas activas, De Grenade y Nabhan (2013, p. 347-348) documentaron la presencia de 19 especies misionales introducidas por los jesuitas, entre las que destacan: caña de azúcar, dátil, olivo misionero y uva misionera. Aunque los elementos culturales han sido muy abandonados, los elementos materiales tangibles en gran parte se pueden distinguir, aunque con modificaciones y adecuaciones tecnológicas.

Tabla 14. Estado de los elementos del paisaje del oasis

Elemento	Estado Conservación/deterioro			
	Conservado	modificado	Deteriorado, en abandono, en riesgo de extinción	Abandonado, extinto
Acequias				
Terrazas de cultivo				
Población con Cultura oasisiana				
Recolección Silvicultura				

Ganadería Pastoreo				
Palmar de dáttil				
Agrodiversidad				
Misión				
Fuente de agua natural				

Elaboración propia

En todos las localidades rurales y pueblos visitados en campo desde 2009 hasta 2017, se pueden ver aún las acequias diseñadas por los jesuitas, si bien en algunos sitios han sido modificadas y hasta con innovaciones como tuberías y abastecidas por bombeo eléctrico. Las misiones, aunque también en todos los casos han sido restauradas —unas más otras menos—, todas las localidades conservan su misión protegida como monumento histórico y patrimonio por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Aunque la tecnología del riego se ha modificado, las instituciones de riego se conservan en muchos casos para organizar el riego. Pero el resultado que más nos asombra y preocupa es el abandono de la cultura del oasis. En todas las entrevistas realizadas a los adultos mayores se añora el paisaje productivo que era antes el pueblo y lo mucho que se trabajaban las huertas y el campo. Los entrevistados siempre mencionaron lo alarmados que están de que las nuevas generaciones tiendan a abandonar el lugar para estudiar o buscar otras opciones de empleo. Finalmente, otra de las problemáticas constantes que se percibió en todos esos trabajos de campo, es que cada vez se tiende más a abastecerse de agua de la explotación por medio del bombeo y cada vez más se bajan los niveles

de afloramiento de agua, llegando a suceder los casos de agotamiento de la fuente superficial de agua de manera natural.

En la revisión de los procesos del periodo abordado en este capítulo, se analizaron diversos procesos sociales, políticos, económicos y naturales, que dieron forma a ciertas transformaciones del paisaje de los oasis del DS. Desde siempre, los oasis han atravesado periodos de eventos climáticos y ambientales como sequías, temporales e inundaciones y presencia de plagas. Esas problemáticas son externas a las acciones de la sociedad. En el pasado, en el presente y en el futuro, la sociedad oasisiana ha lidiado con esos eventos y aprendido a sobrellevarlos, generando adaptabilidad y resiliencia en el sistema de oasis.

Durante la primera etapa de este periodo, que va desde el inicio de la época de los oasis pueblo como población civil, a partir de la época de México independiente hasta la primera mitad del siglo XX, los oasis atravesaron por procesos que generaron ligeras transformaciones y adecuaciones sociales pero muy poco cambio en cuanto a su cultura y paisaje. Pero en la segunda etapa de este periodo analizado, que va de la segunda mitad del siglo XX hasta la el presente, se han vivido procesos de toda índole, con gran peso de lo económico, político, tecnológico y social, que han repercutido en la cultura del oasis del DS. Estos han sido de gran impacto y acelerada velocidad de cambio, sin dejar lugar a las adaptaciones sociales al sistema natural. Por el contrario, es un periodo de intensas transformaciones al paisaje sin lugar a la recuperación natural, artificialización, explotación y desgaste de los recursos, gracias al uso de la tecnología que intensifica los procesos de extracción, entre otras situaciones vinculadas a la apertura de mercados y la idealización de un tipo de vida neoliberal. Durante el primer periodo abordado hubo cierta estabilidad en la cultura y el paisaje de oasis. Pero durante la última etapa estudiada que llega hasta el presente, los oasis se han desarticulado casi en su mayoría, al grado de casi extinguirse.

La consolidación de la cultura del oasis durante el periodo del México independiente y hasta mediados del siglo XX, le permitió al oasis florecer y mantener su paisaje edénico. El desarrollo de rasgos como el arraigo, pertenencia, productividad, adaptabilidad, austeridad y autosuficiencia, generaban una bonanza que permitía el orgullo y la resiliencia ante adversidades naturales. Las escasas amenazas externas, luchas políticas, crisis económicas y demás problemas, fueron casi imperceptibles dentro del oasis, no alteraron la cultura. Hasta que finalizando el siglo XX e iniciando el XXI, las transformaciones culturales globales, cambio de

valores motivados por las ideas de desarrollo y crecimiento económico, permearon en la cultura del oasis que comenzó a buscar en el exterior diversas opciones de crecimiento económico y su población comenzó a abandonar el edén creyendo encontrar en las ciudades mejores niveles de vida.

Actualmente el estado de su paisaje es delicado y se encuentra en muy alto riesgo de transformarse hasta perder su esencia y con ella los rasgos bioculturales que le han sido característicos. Los conocimientos, la sabiduría ambiental, la agrobiodiversidad y su paisaje, se están deteriorando, lo que implica la pérdida de afinados conocimientos milenarios de adaptación a condiciones geográficas extremas, frágiles y de recursos limitados.

Estos ámbitos, aún con su desestructurado paisaje tradicional, siguen mostrando rasgos de esa herencia prehispánica originaria del DS y una deteriorada pero aún existente cultura milenaria de los oasis del Viejo Mundo, los rasgos de esas dos culturas son visibles en la agrobiodiversidad y técnicas de cultivo y riego, además de la disposición espacial y los topónimos, festividades y conocimientos.

CAPÍTULO 5. EL PATRIMONIO BIOCULTURAL DE LA OASISIDAD EN EL DESIERTO SONORENSE: PROPUESTAS DE VALORACIÓN Y RESCATE COMO PAISAJE HISTÓRICO

Introducción

Las múltiples crisis que enfrenta el mundo de hoy, desde lo social hasta lo ecológico, demandan la búsqueda urgente de soluciones. Desde que los problemas ambientales se hicieron visibles y se han estado estudiado sus causas, se ha reconocido que las acciones de la humanidad en este último periodo histórico han sido desastrosas y han causado estragos con una increíble velocidad. Culturas tan valiosas y sabias ambientalmente, como la cultura del oasis, han sido desplazadas y opacadas por nuevos estilos de vida. A estas culturas tradicionales se les negó valor por mucho tiempo y se les marginó sin reconocer el enorme valor de sus características de austeridad, aprovechamiento integral y trabajo con la tierra ya que resultaban poco redituables en términos capitalistas.

Después de reconocer el valor histórico y la función del paisaje de los oasis misionales jesuitas en el DS durante la época colonial, de visibilizar el legado milenario que concentran proveniente de dos grandes culturas, y de ver la situación de su paisaje actual, en este último apartado analizamos el valor de los oasis desde el enfoque de la agroecología, disciplina que estudia los sistemas socioecológicos, particularmente los sistemas agrosilvopastoriles, aportando interesantes propuestas de manejo. Profundizaremos en las ventajas y desventajas de la agricultura tradicional y la agroindustria, planteando la búsqueda de posibles soluciones a la crisis socioecológica global. Exploramos la posibilidad de que estas soluciones puedan ser reproducidas en los oasis, rescatando el patrimonio biocultural y sabiduría ambiental de la oasisidad.

5.1. Amenazas al patrimonio biocultural provenientes del sistema mundo actual

Los estragos del modelo neoliberal han generado críticas que provienen de corrientes marxistas, pero también existen posturas anticapitalistas desde otras disciplinas críticas como la geografía, la ecología y en general las ciencias ambientales que son interdisciplinarias y transdisciplinarias.

Debido a estas intensas crisis económicas y ambientales, derivadas de la intensificación del capitalismo, investigadores de la economía política han profundizado en las afectaciones que se viven en la ciudad. Afectaciones que son causadas por la normalización del estilo de vida según las pautas capitalistas: intensificación en la producción, consumismo, desperdicio y egoísmo. Pero con la neoliberalización los problemas se agudizan y surgen nuevas situaciones como el despojo y la mercantilización de todos los elementos de la naturaleza.

Actualmente, las grandes ciudades parecen caóticas y tienen multitud de problemas relacionados con el modelo de desarrollo imperante. Ángeles y Gámez (2014), plantean que en el contexto del neoliberalismo y ante el calentamiento global, en las ciudades la mayor parte de la población se queda sin acceso al “derecho a la ciudad”, usando el término definido por Lefebvre en 1967 (Molano, 2016). Todos los cambios requeridos para adaptarse y mitigar el cambio climático son apropiados y mercantilizados por los capitalistas, porque en este contexto se ha llegado a mercantilizar hasta la ciudad. De esta forma, el grueso de la población no puede acceder a comprar tecnologías eficientes en energía y menos contaminantes. Así pues, concluyen que, si bien las ciudades son causantes del calentamiento global, también son víctimas (Ángeles y Gámez, 2014, pp. 52-54).

Por otro lado, Delgado (2013) analiza el metabolismo urbano para mostrar el carácter parasitario de las ciudades. Asegura que la sociedad contemporánea es cada vez más urbanizada y más insostenible, puesto que toma más recursos de la naturaleza, emite más gases de efecto invernadero y sus patrones de consumo tienden a ser más despilfarradores. Por lo que plantea que:

[...] además de aquellos impactos [socio ecológicos] dentro de las ciudades, también [se incluyen] en buena medida los provocados en lo rural y en los suelos de conservación aledaños como producto de flujos de recursos naturales y desechos, de movimientos migratorios intensos, de la especulación inmobiliaria, la construcción de servicios públicos inadecuados o mal planeados y que potencian las afectaciones a la salud humana y/o a la biodiversidad, entre otros factores. Además, es de reconocerse el aumento creciente de la vulnerabilidad urbana debido a la casi total dependencia que estos espacios tienen con otros para abastecerse de recursos. Pero al mismo tiempo, y

dado que las ciudades son centros de poder económico-político, denota el hecho de que esos otros espacios son funcionalizados (y vulnerados en otro sentido) para atender dichas necesidades urbanas, rol que a su vez implica asumir o internalizar de modo desigual costos socioambientales importantes asociados a la transferencia de recursos. (Delgado 2013, pp. 110-111).

Por ello propone la implementación de una “planeación urbana y rural integral, misma que transita por revisar [...] las [...] características del [flujo] de materiales y energía de los [...] variados asentamientos humanos, así como las sinergias existentes entre éstos y con el entorno natural” (Delgado, 2013, p. 111).

Uno de los trabajos más prominentes y críticos hacia el capitalismo en su fase neoliberal, es el que ha desarrollado David Harvey, mediante la conceptualización de la acumulación por desposesión. Este geógrafo marxista crítico se ha adentrado en las ciencias sociales y en la economía política para hacer ver que el sistema capitalista ha tomado nuevas formas para explotar sociedad y naturaleza. Harvey retoma el concepto de acumulación primitiva de Marx para deconstruirlo y proponer el concepto de acumulación por desposesión que explica la situación de explotación presente bajo el modelo neoliberal. Mediante este concepto de acumulación por desposesión, Harvey critica el capitalismo y asegura que esta modalidad de explotación ha rebasado los límites sociales y ambientales bajo el neoliberalismo:

[...] han aparecido mecanismos completamente nuevos de acumulación por desposesión. El énfasis en los derechos de propiedad intelectual en las negociaciones de la OMC (el denominado acuerdo TRIPS*) marca los caminos a través de los cuales las patentes y licencias de materiales genéticos, plasma de semillas, y cualquier forma de otros productos, pueden ser usadas contra poblaciones enteras cuyas prácticas de manejo ambiental han jugado un papel crucial en el desarrollo de estos materiales. La biopiratería es galopante, y el pillaje del stock mundial de recursos genéticos en beneficio de unas pocas grandes empresas multinacionales está claramente en marcha. La reciente depredación de los bienes ambientales globales (tierra, aire, agua) y la proliferación de la degradación ambiental, que impide cualquier cosa menos los modos capital-intensivos de producción agrícola, han resultado de la total transformación de la naturaleza en mercancía. La mercantilización de las formas culturales, las historias y la creatividad intelectual supone la total desposesión. –la industria de la música se destaca por la apropiación y explotación de la cultura y la creatividad populares. La

corporativización y privatización de activos previamente públicos (como las universidades), por no mencionar la ola de privatización del agua y otros servicios públicos que ha arrasado el mundo, constituye una nueva ola de “cercamiento de los bienes comunes”. [...]. La vuelta al dominio privado de derechos de propiedad común ganados a través de la lucha de clases del pasado (el derecho a una pensión estatal, al bienestar, o al sistema de salud nacional) ha sido una de las políticas de desposesión más egregias llevadas a cabo en nombre de la ortodoxia neoliberal. [...] (Harvey, 2005, pp. 112-115).

Para el caso de México, ni las reformas ni los tratados de carácter neoliberal han logrado frenar el proceso de empobrecimiento, ni el incremento de la desigualdad. Por el contrario, estas políticas han tenido el efecto inverso, se han desplazado poblaciones dejándoles sin oportunidades, se han aniquilado culturas tradicionales, se han agotado recursos y alterado gravemente el ecosistema sin lugar a reversas. Esto genera problemas colaterales para las poblaciones campesinas que abandonan el campo en busca de mejores condiciones de vida. El campo abandonado por los campesinos deja el espacio libre para la entrada de más capitales en busca de recursos que explotar. Esta situación es favorecida por las políticas mexicanas:

[El deterioro del campo mexicano] Radica en las políticas e instituciones oficiales erigidas a lo largo de varias décadas en materia de financiamiento y aseguramiento que hicieron que el crédito fluyera de manera preferencial hacia las grandes explotaciones empresariales capitalistas y en menor medida hacia el ejido o los pequeños propietarios, y que ha configurado al actual esquema de desarrollo dual de nuestro sector agrícola, evidenciando el fracaso de las políticas agrarias centralizadoras en términos de la pérdida de autosuficiencia y soberanía alimentaria [...] (Bravo, 2009, p. 178).

En el caso de México, ante el contexto capitalista, el campo se ha enfrentado a una marcada desigualdad y a un incremento de la pobreza, lo que se ha intensificado bajo el modelo neoliberal. Pero, por otro lado, México es el segundo país con mayor riqueza en diversidad biocultural, ya que es un país megadiverso en cultura y megadiverso biológicamente. Como arriba mencionamos, la riqueza cultural y natural van de la mano como han mostrado Toledo y Barrera-Bassols (2008) que explican que en esos espacios se conserva la memoria biocultural. A pesar de esta riqueza, pero de la mano de esa desigualdad extrema, en el campo mexicano se han profundizado fenómenos de desterritorialización, despojo y extractivismo. Lo que

empobrece a los ecosistemas y a la población, agota sus recursos, desplaza a sus poblaciones y les arrebató sus costumbres y tradiciones. Cuando la migración no sucede entonces esta es forzada por el despojo a quienes se resisten de marcharse. Como resultado final el paisaje tradicional se desestructura.

El tipo de desarrollo vivido bajo el modelo neoliberal es impuesto desde afuera de las localidades en pro del incremento de capital y sus dueños no tienen consciencia de la importancia de los recursos naturales para un espacio determinado y para su sociedad, si se agotan los recursos hay otros espacios que explotar. Pero este desplazamiento de las formas tradicionales y su gente, termina por modificar los paisajes. Y esta modificación tiene repercusiones negativas para el ambiente agotando la agrobiodiversidad y afectando a las poblaciones que se mantienen de este. Egea Fernández (2012, p. 52) afirma: “El actual modelo de desarrollo potencia una agricultura industrializada que lleva a la pérdida de los paisajes agrarios tradicionales, con toda su biodiversidad, y tiene repercusiones tanto desde el punto de vista ambiental, como socioeconómico, cultural y humano”

Las afectaciones que se viven en el campo, derivadas de dicho modelo de desarrollo neoliberal y la intensificación tecnológica de la agroindustria, además de la pérdida de agrobiodiversidad son (Egea, 2012; Esquinas-Alcázar, 2006; Toledo y Barrera-Basols, 2008; Izquierdo, 2008):

- Elevada tasa de erosión genética.
- Destrucción de agrosistemas y paisajes agrarios heterogéneos, básicos para la sustentabilidad de las comunidades campesinas.
- Despoblamiento en el medio rural, sobre todo en áreas de montaña y en las zonas más desfavorecidas de los países industrializados.
- Desorganización de la unidad familiar y abandono de las estructuras agrarias campesinas y familiares en todo el mundo.
- Erosión de la memoria biocultural.

Todas estas afectaciones son una amenaza para la salud de la agricultura, la estabilidad en el ecosistema y la seguridad alimentaria (Egea 2012, cita a: FAO 2008, Esquinas Alcázar 2011). Además, todo esto implica cambios en el paisaje agrícola del campo que tienden a deteriorarlo. La desaparición de la agrobiodiversidad tradicional, que había sido construida tras milenios de ensayo y error, es una realidad en la actualidad. El sistema agrario tradicional está

en riesgo de extinguirse, con graves repercusiones socioeconómicas, ambientales y culturales (Egea, 2012; Egea Fernández y Egea Sánchez, 2010).

Uno de los mayores problemas que enfrenta el campo mexicano y con él los oasis, es la monopolización del conocimiento y la modificación genética pensando en la mejora y acaparamiento del mercado de semillas. La aparición de las semillas mejoradas gracias a los avances tecnológicos y científicos, ha desplazado el uso de semillas natural y culturalmente seleccionadas y adaptadas a situaciones locales con experimentación milenaria. Lo que deja fuera de competencia a los agricultores tradicionales, frente a las empresas agroindustriales transnacionales que manejan este tipo de semillas desplazando la agrobiodiversidad a partir de mejores precios, y acuerdos que condicionan y atan al agricultor para seguir usando este tipo de semillas transgénicas (Bravo, 2009, p. 177).

Desde la etnoecología y la agroecología, se analizan las afectaciones que vive el campo ante esta situación. El sistema capitalista, bajo su modelo neoliberal ha impulsado cambios en la forma de producir alimentos para el mercado. Lo que ha desplazado las formas tradicionales de agricultura y ganadería. Ahora la agricultura se lleva a cabo, muchas veces en los mismos espacios agropecuarios tradicionales o en espacios aledaños, de manera intensiva y tecnificada, lo que terminan por agotar los recursos, en especial el agua. Esta moderna agricultura está destinada a abastecer al mercado internacional y está dominando por sobre las formas de producción tradicional que no dejan ganancias económicas, pero que sí dan de comer a las familias campesinas y a las comunidades con las que intercambian.

Ante los embates de la modernidad que despoja a las poblaciones rurales y desajusta la armonía socioecológica del campo, han surgido movimientos alternativos y procesos de resistencia, que buscan restablecer el equilibrio territorial y la buena relación con la naturaleza y la comunidad campesina (Toledo y Ortiz-Espejel, 2014).

5.2. Valoraciones del patrimonio biocultural desde la agroecología

Uno de los problemas de los paisajes agrarios es que, aunque se han llevado a cabo políticas de conservación para espacios naturales, estos no incluyen la conservación de poblaciones y culturas que los cohabitan. Por tanto, no se han diseñado políticas de conservación para paisajes

agrícolas que incluyan el mantener a la población que genera la riqueza de estos paisajes. Esta es una de las preocupaciones de la agroecología.

Son muchas las propuestas que han comenzado a surgir para superar esta desestructuración del campo tradicional por su importancia agroecológica para la seguridad y autosuficiencia alimentaria. Como son: bancos de germoplasmas, creación de figuras para la conservación del agroecosistema y los campesinos en forma de Lugares de Interés Agroecológico. Cada vez son más las iniciativas que a partir del estudio y valoración de los Lugares de Interés Agroecológico (LIAs), proponen su conservación y se interesan por promover la gestión y protección de estos sitios, para estimular actividades y empleos que fijen a la población rural. Pues visto desde la agroecología, los campesinos son quienes se encargan de estructurar y mantener el equilibrio del paisaje agroecológico (Egea, 2012, p. 53).

La propuesta de la Agroecología para la recuperación de la biodiversidad natural y cultivada pasa por vincular estrechamente el desarrollo de los grupos sociales al mantenimiento y enriquecimiento de los ecosistemas en los que se insertan. Se trata de modelos de desarrollo coevolutivos sustentables, basados en última instancia en la superedición de los sistemas económicos y sociales a los límites biofísicos de los territorios, a través de [...] mecanismos de recuperación de conocimientos tradicionales asociados al manejo vernáculo y sustentable de los recursos naturales (Vara y Cuéllar M., 2013, p. 8).

Con base en este trabajo lo que me concierne recomendar es empezar a compartir las experiencias de conocimiento de los valores tanto naturales como sociales de los espacios rurales, el campo mexicano y los oasis del DS en particular. Son paisajes valiosos que se mantienen gracias a la memoria biocultural de los pueblos tradicionales heredándonos un patrimonio material e inmaterial que debemos proteger. Si bien esto no con la intención de olvidar la importancia de la ciudad, sino, más bien de exigir que se atienda a la par campo y ciudad, que se aclare la relación entre estas formas de vida y la importancia y papel de cada una para no destruir el campo, para no olvidar sus servicios y no eliminar por completo la soberanía alimentaria que en ellos se mantiene.

En el caso del noroeste de México, existe una riqueza cultural y paisajística en los oasis que conservan la oasisidad, heredada desde el Viejo Mundo en la Antigüedad con adaptaciones al DS y poseedores de una riqueza biocultural única. Su sistema de manejo permitió a muchas

poblaciones coloniales del noroeste del territorio mexicano vivir acorde a las limitaciones del desierto. Actualmente, debido al cambio climático, la desertificación crece y las zonas áridas aumentan su extensión, es por esto que también incrementa la urgencia de entender la importancia del manejo del oasis y el significado de su paisaje.

Víctor Toledo y Narciso Barrera-Bassols han hecho un llamado de atención ante las alteraciones que ha vivido el campo y destacan la importancia de sus riquezas. Denuncian una ruptura en la coevolución que había resultado en términos de sostenibilidad del sistema socioecológico en el espacio rural, debido al cambio tecnológico, la globalización industrial y el capitalismo. Todo ello supone un desajuste en el conocimiento y la sabiduría ambiental que se había generado a lo largo de generaciones humanas en un entorno específico.

Tal como explican Toledo y Barrera-Bassols (2008, p. 13), la sociedad tiene memoria a través de la cultura. Una memoria que conserva conocimientos especializados y experimentados en un espacio determinado y acerca de los recursos encontrados en ese espacio. Esa memoria histórica y colectiva de los aprendizajes socioecológicos permite mantener el patrimonio biocultural de los pueblos originarios (Toledo y Barrera-Bassols, 2008)

México conserva mucho de su patrimonio biocultural en las comunidades campesinas. Víctor Toledo y Narciso Barrera-Bassols (2008) aseguran que la diversidad biológica y la diversidad cultural están íntimamente relacionadas y que son interdependientes. Esta coevolución se había mantenido sin riesgo por miles de años, gracias a la memoria biocultural de las poblaciones campesinas, pero actualmente se encuentra en crisis por la ruptura de la sociedad con su entorno, lo que se ha exacerbado por el modelo de desarrollo moderno.

Podemos decir que, por casi toda la historia de la humanidad, no se habían experimentado amenazas ambientales globales derivadas de las acciones del humano. Pero ahora, bajo las dinámicas del capitalismo, y aún más del neoliberalismo, las alteraciones que se ejecutan en el espacio han desestructurado por completo la relación armoniosa de las sociedades con sus ambientes. Al punto de amenazar con extinguir la vida del planeta en un tiempo relativamente corto comparado con la historia de la humanidad.

Un paisaje es un sistema socioambiental complejo que tiene una expresión visual y palpable. Aunque los elementos del paisaje pueden observarse, comprender las relaciones entre ellos y, el porqué de su estado y presencia, implica primero conocer a profundidad las interrelaciones entre: naturaleza, sociedad, cultura, ecología, geografía e historia de dicho

paisaje. Para ello es necesario un enfoque que no se limite a la segmentación y especialización, sino que más bien, se esfuerce por comprender las cualidades y procesos, como un todo completo, de una forma holística. Lo que requiere de un estudio transdisciplinario (Sotolongo y Delgado, 2006, p. 68).

Estudiar y entender el paisaje de esta manera holística y sensorial, nos permitirá asir la esencia del paisaje, su significado, su relación con el territorio, el ambiente, la identidad, sus conflictos y degradaciones. Para contribuir a superar las pautas que nos han llevado a una ruptura y separación con la naturaleza (causa de la crisis ambiental). Las disciplinas híbridas ambientales nos pueden ayudar a comprender la dinámica de los paisajes y con ellos superar estos problemas urgentes, ya que como dicen Sotolongo y Delgado (2006) “se orientan hacia la superación de la dicotomía sociedad-Naturaleza, y vislumbran las soluciones mediante un cambio material y espiritual del sistema sociedad-naturaleza en su conjunto” (p. 175).

No quisiera llamar su atención, y quizá este trabajo sea un error y genere el efecto contrario al buscado, pero si no se procura atender lo poco que les queda de esa historia, de ese legado y de esa sabiduría, quizá llegue otro sin conocimiento y les saque provecho aniquilando lo poco que queda del oasis. Por eso con este trabajo se tiene la intención de hacer hincapié en que las riquezas del oasis vienen de su sabiduría, de su cultura, de sus rasgos únicos, de su fragilidad, de su introversión y aprovechamiento integral, de su carencia, de su austeridad. Es importante considerar que cualquier intento de intervención que pueda darse hacia ellos, debe hacerse basado en el profundo conocimiento de esos valores y el mayor de los respetos a su cultura y su paisaje.

5.3. Sistema de valoración del patrimonio biocultural legado a los oasis del DS

Por último, esbozamos una serie de recomendaciones con el objetivo de revalorar el patrimonio biocultural de los oasis del DS para rescatar su paisaje histórico como patrimonio biocultural y con esto lograr que se mantengan como ejemplo y baluarte de una cultura llena de conocimientos adaptativos y una profunda sabiduría ambiental que logró vivir milenios adaptándose al desierto sin causar desajustes en sus frágiles sistemas socioecológicos con recursos limitados.

Recomendaciones:

- Recordar para todas las propuestas la fragilidad del sistema socioecológico y lo limitado de los recursos del oasis.
- Recordar que son patrimonio biocultural y paisajes históricos que concentran la herencia y el legado de culturas milenarias, tanto del Viejo Mundo como de América.
- Comenzar a hablar de un sistema de oasis del DS que permanece interconectado e interdependiente, aunque desestructurado y en riesgo en la actualidad.
- Profundizar en investigaciones sobre:
 - Sustentabilidad de los oasis
 - Sistema de valores, cultura e identidad
 - Agrodiversidad introducida y persistente
 - Delimitación territorial del oasis.
 - Las potencialidades de los oasis como:
 - Paisajes: históricos, culturales y bioculturales
 - Sitios turísticos
 - Regiones agrosilvopastoriles
 - Centros artesanales
 - Zonas arqueológicas y monumentales
 - Bondades del sistema agrosilvopastoril
 - Valoración y recuperación del sistema agrícola tradicional
 - Valoración y recuperación del sistema ganadero tradicional y su aprovechamiento integral
 - Valoración y recuperación de los sistemas e instituciones de riego tradicional
 - Valoración del rescate de las estrategias de aprovechamiento de la flora silvestre mediante recolección (silvicultura)
 - Valoración de la integralidad del sistema
 - Valoración y reconocimiento de la herencia cultural transportada del Viejo Mundo y de las poblaciones originarias

Propuestas:

- Continuar el estudio del paisaje basado en la clasificación del paisaje de oasis
- Fijación y retorno de la población mediante metodologías participativas:
 - Dinamización de actividades productivas tradicionales con valor agregado
 - Impulsar nuevas actividades acordes y amigables con el sistema socioecológico del oasis y de bajo impacto
- Valorizar las actividades tradicionales y la vida buena en contacto con la naturaleza y la comunidad
- Valorizar el patrimonio material: misiones, plazas, huertas, corrales, restos arqueológicos.
- Valorizar el patrimonio inmaterial: conocimientos locales tanto del aprovechamiento de los recursos naturales como del manejo agropecuario.
- Valorizar los recursos naturales, agua y suelo fértil, así como flora y fauna originaria e introducida.

Estrategias:

- Creación de bancos de semillas.
- Gestión comunitaria de paisajes bioculturales.
- Promoción de consumo de la producción local.
- Generación de comercio regional con valor agregado e intercambio entre oasis.
- Mercado especializado de productos de los oasis.
- Impulso al turismo solidario local, cultural, histórico, ecológico y rural.
- Creación de categorías de protección de sus recursos paisajísticos históricos materiales e inmateriales: no solo de la misión sino del palmar, de la agrobiodiversidad, las acequias y de toda la infraestructura y organización hidráulica tradicional.

Se han estudiado algunas propuestas de reactivación de los oasis sudpeninsulares (Gámez, 2013), que bien podrían aplicarse a algunos casos en Sonora. Pero algunas de estas propuestas de reactivación están enfocadas en lo económico a partir de la reactivación y generación de valor agregado de productos agropecuarios (Cepeda y Angulo, 2013; Guevara, *et al.*, 2013;). Otras propuestas se orientan a impulsar y promover un turismo alternativo, cultural y de naturaleza (Gutiérrez, *et al.*, 2013). En estas propuestas se analizan las potencialidades del

oasis, partiendo de sus recursos históricos, su paisaje y su naturaleza, recalcando la fragilidad del sistema de oasis y anteponiendo el cuidado de no sobrecargar su sistema socioecológico. En todas las propuestas se enfatiza en el fortalecimiento comunitario, pero aunque se incluye la valoración cultural y su riquezas agroproductivas y bioculturales falta profundizar en los valores que generaron el arraigo de su población, que son el sustento de esa productividad y autosuficiencia basada en el aprovechamiento integral de los recursos escasos, la agrobiodiversidad, la pertenencia y adaptabilidad surgidas de la oasisidad. Molina (2011) expone “La mejor forma de conservar el patrimonio cultural de un pueblo es que dicho pueblo lo conozca” (p. 12).

Cuanto más se avanza en el estudio de los oasis y se conoce su riqueza biocultural, más nos acercamos al conocimiento de sus verdaderos valores y sobre todo de los aportes a la tan buscada sustentabilidad. Cariño y Ortega (2014), han propuesto encontrar las claves para una vida sustentable en la PBC en los oasis sudcalifornianos y se han abocado a profundizar en los valores de la oasisidad. Por lo que nuestra conclusión respecto a la valoración y rescate, va encaminada a partir de un reconocimiento y valoración a su cultura y trabajar, primero con las propuestas de valoración del paisaje cultural de Aceves-Calderon y Riemann (2011) y de la valoración del patrimonio de Ruiz y Sorroche (2011): pues es la cultura la que mantiene al oasis, y es la cultura la que mantiene el arraigo de su población y el trabajo que les reditúa en productividad y autosustento, generando una seguridad alimentaria para su población y sosteniendo un paisaje biocultural que sin el trabajo humano se extingue. Solo así, después se pueden plantear alternativas para una reactivación económica con base en las capacidades y limitantes de los oasis.

CONCLUSIONES

La historia de los oasis no ha sido tarea sencilla. Los oasis estuvieron en el centro de la atención solo durante la época misional y en el siglo XIX, ya que en el siglo XX empezó a desarrollarse otro tipo de centros de población o estos crecían hasta perder su cualidad de oasis, convirtiéndose en ciudades o valles agroindustriales. A partir de las constantes políticas de desarrollo, primero con las reformas de Gálvez, luego durante el porfiriato y después con políticas liberales y neoliberales, se impulsó la intensificación productiva, la comercialización, la explotación. Los oasis pasaron así de ser lugares centrales en el desierto a zonas de explotación o de olvido. Tanto las fuentes de información geográfica, como la bibliografía y los censos con datos oficiales omiten la información detallada de producción y áreas de pequeña escala, como poblados rurales y actividades de autosustento. Todo dato que no refleje grandes ganancias para el Estado ha sido omitido en los conteos y censos y solo pueden ser extraídos de otro tipo de documentos históricos como algunos relatos extraoficiales, historias de vida, fotografías, restos materiales que se han identificado o en el presente a través del trabajo de campo y entrevistas.

Los datos que pueden obtenerse de los oasis originarios son de fuentes arqueológicas. La información de la época misional es generalmente de carácter cualitativo y no es homogénea. Los datos tanto cualitativos, pero sobre todo cuantitativos, respecto a los pequeños oasis a partir del porfiriato casi brillan por su ausencia porque lo que interesó y se registró a partir de esa época fueron los datos que reflejaron el desarrollo y progreso que se reflejaba en la productividad de los grandes oasis en la PBC y en las haciendas y los ranchos más productivos del estado de Sonora. Lo interesante que hay que rescatar es que todavía a inicios del porfiriato hay indicios de que la producción de pequeños productores era mayor que la producción de las grandes haciendas, aunque estas representaban mayor extensión espacial.

Como ya estudiamos, hubo un transporte de la cultura de oasis del Viejo Mundo al Nuevo Mundo, desde las grandes civilizaciones antiguas en Egipto y Mesopotamia, que pasó con los romanos y musulmanes a la península Ibérica, y de España y de España a la Nueva España a través de los misioneros jesuitas. Las misiones jesuitas fueron los primeros asentamientos coloniales permanentes que causaron una transformación al paisaje originario del DS.

Aunque la corona española trató de fomentar la agricultura redituable en sus colonias, particularmente en la Nueva España (Lira y Muro, 2000, p. 322) en el Noroeste de la Nueva España bajo el régimen misional jesuita, la lógica del cultivo, la agricultura y las actividades ganaderas, se rigieron por la visión de una vida en comunidad, con producción comunal para el autoconsumo y el excedente para apoyar a las nuevas fundaciones misionales que avanzaban hacia el norte y el oeste, en la PBC, pero nunca bajo la lógica del crecimiento económico y del capitalismo. En los oasis misionales la herencia de la comunidad indígena bajo la imposición del sistema misional que también se manejaba en una lógica de producción comunal, no imperó ni se gestó una cultura de usura ni de individualismo. Cuando la población colonial se fue asentando en el territorio del DS y era menester cubrir las demandas de los reales mineros, la lógica que comenzó a implantarse fue la de una agricultura para el comercio. Se fue relegando así la producción comunal. En los oasis misionales jesuitas al secularizarse, y quedar como centros de población, quedó impresa una herencia cultural en la población que ahí continuo creciendo.

Los jesuitas al aportar la agricultura en la PBC y diversificaciones productivas en el territorio sonoreense complementaron la dieta de los pobladores originarios (Almada, 2011, p. 65; Alonso, *et al.*, 2003, p. 62) pero también enriquecieron su producción con las formas de colecta y los cultivos locales respectivamente. Así se complementaron y sumaron técnicas, herramientas de cultivo y estrategias de trabajo en la tierra. Al comparar las condiciones de las diferentes provincias del DS durante la colonia, aunque semejantes en el proceso de avanzada por medio de las misiones jesuitas, las de Sinaloa, Sonora y Ostimuri, fueron más productivas y desarrolladas en comercio y en minería que las de la provincia de la California. Otra diferencia entre el macizo continental y la península fue que en esta el establecimiento misional fue más difícil y tardado ya que los pueblos originarios eran seminómadas y no conocían la agricultura, lo que implicó iniciar esa labor desde cero; también dificultó la expansión misional la lejanía respecto a los centros de aprovisionamiento.

Aunque a partir de la época misional en el DS se fundaron muchos tipos de poblados, no todos podemos categorizarlos como oasis ya que cumplieron funciones distintas, no contaron con los elementos del paisaje de oasis y tampoco de su sistema agrosilvopastoril. Presidios, reales mineros y otros poblados seculares y portuarios carecieron de esas cualidades. Mientras que el anterior paisaje de oasis originario, aunque no guarda relación de continuidad con el oasis

misional jesuita, si comparte características en el sistema de aprovechamiento y funcionalidad de autosuficiencia, también el posterior oasis ranchero guarda relación de continuidad con el oasis misional jesuita y además con el oasis originario del DS.

Las misiones tuvieron una estrecha relación con las minas y los presidios, pues les proveían sustento con el excedente de su producción, lo que posibilitó la proliferación de la población colonial en el Noroeste de la Nueva España. A partir de mediados del siglo XVII se descubrieron las vetas de minerales, surgieron los reales de minas. Esto dio origen al surgimiento de los oasis rancheros, que a diferencia de los misionales, no dependieron de las necesidades y las normas de los misioneros. Paulatinamente creció la demanda de tierras por particulares y se estableció una fuerte relación entre misión, rancho, presidio y minas. Los jesuitas introdujeron los medios de subsistencia para una población occidentalizada y le abrieron camino en todo el noroeste de la Nueva España introduciendo un sistema agrosilvopastoril que sigue vivo en el paisaje de los oasis del DS.

A partir de la época de México independiente y de la privatización de las tierras que antes eran dominio misional, la sociedad oasiana comenzó a adquirir arraigo y a generar mayor productividad agrícola. Los rasgos culturales se basaban en la autosuficiencia, el aprovechamiento integral y variado, la abundancia dentro de un marco de aridez y abastecimiento de los productos generados con base en el trabajo agrosilvopastoril de los oasis. En la época moderna, el avance tecnológico y el inicio de la aceleración del proceso de globalización, a mediados del siglo XX, suceden una serie de fenómenos económicos y tecnológicos que impactan a los oasis y comienzan a deteriorar su cultura, sobre todo en la región del estado de Sonora. El principal de estos fenómenos es la *Revolución Verde* y la apertura de valles a la agroindustria. La posterior inserción al modelo neoliberal en el país abrió aún más la puerta a procesos de deterioro de la vida del campo, desterritorialización y explotación.

A finales del siglo XIX el acaparamiento de tierras y la formación de haciendas en Sonora favoreció una más pronta desvalorización del oasis en esa región y un más acelerado desarrollo de procesos productivos a gran escala. En la segunda mitad del siglo XX el sistema productivo de la hacienda fue desplazado por unidades de producción de mayor envergadura en los extensos valles de los ríos Yaqui y Mayo. El oasis se desvaloró, se abandonó y se deterioró,

aunque aún se puede rastrear parte de su legado en los restos de su paisaje que son mejor conservados en el norte del Estado de Sonora.

Los oasis de la PBC, han vivido otra historia moderna, aunque se han visto afectados por la misma tendencia de desarrollo sobre todo hacia el sur, por lo que en el norte, un más lento desarrollo ha mantenido su cultura y paisaje mejor conservados. Por ello, estos oasis son las mejores muestras del patrimonio biocultural del oasis en el presente. No obstante, los oasis que se encuentran ubicados cerca de las zonas de valles que se han abierto a la agroindustria, se han visto afectados en la disminución de afloramiento de agua. Asimismo, los oasis que han sido mejor comunicados y urbanizados han deteriorado su cultura de oasis, desplazándola por una cultura globalizada de tintes modernos y neoliberales.

El desajuste y abandono cultural oasisano es el factor principal que determina el deterioro del paisaje de los oasis del DS. Si bien la cultura no es estática se han constatado casos de oasis mantenidos con ciertas modificaciones pero que cuentan con una población dotada de arraigo y de una fuerte cultura del oasis. Un enorme sentimiento de pertenencia e identidad que viene en gran parte por el orgullo de hacer producir recursos que generan un paisaje abundante como fuente de alimentos para la comunidad y que pueden generar ingresos debido a que se pueden comercializar en el mercado regional aun a pesar de su desplazamiento por los productos agroindustriales. Sin embargo, la promesa de fuentes de empleo en las ciudades y centros turísticos es un atractivo que constantemente drena a los oasis de su población. Esto implica su extinción, ya que sin trabajo humano un oasis deja de serlo e inicia un proceso de regeneración secundaria que termina por constituir un paisaje distinto.

En la actualidad observamos dos panoramas de procesos que acontecen para los oasis, uno es abandonado seguido de la extinción y otro la urbanización y la agroindustria, que también se salda por la pérdida de todo rasgo de la cultura y el paisaje del oasis. En el primer caso, la naturaleza recupera el espacio que siglos atrás le fue arrebatado y en el segundo se crea un paisaje sin el menor conocimiento y cuidado de los límites de la naturaleza. En ambos casos la tendencia es la pérdida del patrimonio biocultural junto a su paisaje. Ese fenómeno solo puede ser revertido mediante acciones de valoración, intervención y manejo multiactoral, que ante todo tomen en consideración las necesidades y expectativas de la sociedad local, en aquellos oasis que no se han despoblado del todo y que no han perdido aún la esencia de su paisaje.

Difícilmente podrá completarse la historia de los oasis sin tener que recurrir al lugar. Imposible dejar registro de su riqueza si no se les visita, se les pregunta, se les escucha y se les observa mientras vivan. Imposible rescatar su patrimonio si no se les comienza a prestar atención y se siguen ignorando sus valores que no son económicos y que no tienen que ver con la acumulación de capital, pero si en su función histórica y biocultural.

BIBLIOGRAFÍA

- Alegre, F. J. [Edición por Ernest J. Burrus y Felix Zubillaga]. (1958). *Historia de la provincia de la Compañía de Jesús de Nueva España. Tomo II. Libros 4-6 (años 1597-1639)*. Roma: Insistutum Historicum S. J.
- Alegre, F. J. [Edición por Ernest J. Burrus y Felix Zubillaga]. (1959). *Historia de la provincia de la Compañía de Jesús de Nueva España. Tomo III. Libros 7-8 (años 1640-1675)*. Roma: Insistutum Historicum S. J.
- Almada Bay, I. (2010). *Historia breve. Sonora*. México: El Colegio de México, Fondo de Cultura Económica.
- Alonso, H., et al. (2003). *Les oasis du désert D'Atacama, Nord Chili. Gestion de l'eau et défi du temps*. Paris: L'Harmattan.
- Ángeles, M., Gámez, A. y Bórquez, R. (2017). Neoliberalización, turismo y socioeconomía en Baja California Sur, México. *Estudios regionales en economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo de la UACJ*. Número 41. 3-30.
- Arriaga, L. y Rodríguez-Estrella, R. (1997). *Los oasis de la península de Baja California*. La Paz, BCS, México: SIMAC-CIBNOR.
- Barón, A. M. (2005). *Huellas en el Desierto. Patrimonio cultural en la Zona del Proyecto Alma*. National Astronomical Observatory of Japan-AUI, Associated Universities Inc.
- Battesti, V. (2005). *Jardins au désert, Évolution des pratiques et savoirs oasiens. Jérid tunisien*. Paris : IRD Éditions, À travers champs.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Bayle, C. (1933). *Historia de los Descubrimientos y colonización de los padres de la Compañía de Jesús en Baja California*. Madrid: Librería general de Victoriano Suárez.
- Berlanga-Robles, C. y Ruiz-Luna, A. (2004). *Análisis comparativo de los sistemas clasificados de humedales*. Mazatlán, Sinaloa: Instituto Nacional de Ecología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Recuperado el 16 de agosto de 2012, de http://www.inecc.gob.mx/descargas/ord_ecol/inf_clasif_humedales.pdf

- Berlanga-Robles, C. A., Ruiz-Luna, A. y de la Lanza, G. (2008). *Esquema de clasificación de los humedales de México*. Investigaciones geográficas, Boletín del Instituto de Geografía (No. 66), 25-46.
- Braudel, F. (2002). *Las ambiciones de la Historia*. Traducción de: De Ayala y Furió. Barcelona, España: Crítica.
- Breceda S., A. Arriaga, L. y Coria, L. (1997), "Características socioeconómicas y uso de los recursos naturales en los oasis". En: Arriaga, L. y Rodríguez-Estrella, R. *Los oasis de la península de Baja California* (pp. 261-283). La Paz, BCS, México: SIMAC-CIBNOR, pp. 261-283.
- Buerkert, A. y Schlecht, E. (2010). *Oases of Oman. Livelihood system at the crossroads*. Pakistán: University of Agriculture Faisalabad.
- Búrquez, A., Martínez-Yrizar, A., Felger, R. y Yetman, D. (1999). "Vegetation and Habitat Diversity at the Souther Edge of the Sonoran Desert". En: Robichaux, R. *Ecology of Sonoran Desert Plants and Plant Communities* (pp. 36-67). Tucson: The University of Arizona Press.
- Burrus, E. J. y Zubillaga, F. (1960). *Historia de la provincia de la Compañía de Jesús de Nueva España*. Tomo IV. Libros 9-10 (años 1676-1766). Roma: Institutum Historicum S. J.
- Cariño O., M. M. (2001). "La oasisidad: núcleo de la cultura sudcaliforniana", en: *Gaceta Ecológica* (60), 57-69.
- Cariño, M. M. (2011). "La identidad oasiana". En: Ortega, A. y Molina, A. *Oasis. Agua, biodiversidad y patrimonio* (pp. 15-30). Granada: Atrio.
- Cariño, M., et al. (2011). "Uso y percepción del agua como un recurso escaso". En: Frutos B., L. y Castorena D., L. [eds.], *Uso y gestión del agua en las zonas semiáridas y áridas: El caso de la Región de Murcia (España) y Baja California Sur (México)* (pp. 297-324). Murcia: Universidad de Murcia.
- Cariño, M., Breceda, A., Ortega, A. y Castorena, L. (2013a). *Evocando el edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú*. Barcelona: Icaria editorial.
- Cariño, M., Castorena, L. y Ortega, A. (2013b). "Introducción: Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú". En: Cariño O., M. M., et al. *Evocando el edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú* (pp. 23-31). Barcelona: Icaria editorial.
- Cariño, M., Conway, F., Ortega, A., y Rodríguez, R. (2013c). "Historia ambiental del oasis de los Comondú". En: *Opciones de desarrollo en el oasis de los Comondú, Baja California Sur*,

- México (pp. 31-66). La Paz: Gobierno del Estado de Baja California Sur, ISC, UABCS, CONACYT.
- Cariño, M. y Domínguez, W. (2013). “Establecimiento y desarrollo de la sociedad oasiana (1828-1890)”. En: Cariño, M., et al. *Evocando el edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú* (pp. 255-284). Barcelona: Icaria editorial.
- Cariño, M., y Ortega S., A. (2014). *Oasis sudcalifornianos para un rescate de la sustentabilidad local*. Granada, España: CONACYT-UABCS-Universidad de Granada.
- Cariño, M. y Castillo, A. L. (2017). Oasis Sudcalifornianos: paisajes bioculturales con elevada capacidad adaptativa a la aridez y potencial para la construcción de la sustentabilidad local, *Revista Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, <http://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/> V.6, N.2, mai.-ago. 2017: 217-239, DOI <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2017v6i2.p217-239>, ISSN 2238-8869
- Conway, F. J. (2014). “Paisaje e imaginario. Los oasis vistos desde la perspectiva antropológica”. En: Cariño, M. y Ortega, A. *Oasis sudcalifornianos para un rescate de la sustentabilidad local* (pp. 45-72). Granada: CONACYT-UABCS-Universidad de Granada.
- Cordell, L. (2001). En: Braniff C., B. (Ed.), *La Gran Chichimeca. El lugar de las rocas secas* (pp.155-210) México: CONACULTA, Jaca Book.
- De Grenade, R. y Nabhan, G. (2013). Agrodiversidad in-situ en el oasis de Los Comondú. En Cariño, et al, *Evocando el edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú* (pp. 339-362). Barcelona: Icaria editorial.
- Donjuan E., E. (2012). “La sociedad yaqui frente a misioneros y españoles”. En: Padilla Ramos, Raquel. *Misiones del noroeste de México. Origen y destino/2009* (pp. 1-16). México: FORCA Noroeste.
- Ebraheem, A. M, et al. (2004). “A local-scale groundwater flow model for the management options in Dakhla Oasis, SW Egypt”. *Hydrogeology Journal*. 12.
- Egea F., J. M. (2012). La agroecología puede potenciar el desarrollo rural. *Revista Ae*, no. 7, 52-53. Recuperado de:
http://www.agroecologia.net/recursos/Revista_Ae/articulos/revista7/revisado/revista_AE_N%C2%BA7_medio_amb_egea_def.pdf

- Enríquez, D. (2015), Misiones y milicias indígenas en el noroeste novohispano. En: Padilla R., R. *Misiones del noroeste de México. Origen y destino/2013*. (pp. 13-31). México. FORCA Noroeste.
- Ezcurra, E., *et al.* (2002). “Los Desiertos de Sonora y Baja California”. En: Mittermeier, R.A., *et al.* *Áreas Silvestres: Las últimas regiones vírgenes del mundo*. México: CEMEX/Agrupación Sierra Madre.
- Ezcurra, E., Mellink, E., Wehncke, E., González, C., Morrison, S., Warren, A., Dent, D. y Driessen, P. (2006). Chapter 1: Natural History and Evolution of the World’s Deserts. En: Ezcurra, E. (Ed.). *Global Deserts Outlook* (pp. 1-26). San Diego: UNEP, DEWA, UNON. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Global%20Deserts%20Outlook.pdf>
- Fish, P. y Fish, S. (2009). La cultura hohokam del sur de Arizona. En: *Arqueología Mexicana: Culturas de Sonora. Entre el mar y el desierto*, Dossier: Las culturas de Sonora, (XVII) (97). 39-45.
- Frutas y Hortalizas [página web]. (sin fecha). “Dátil, Phoenix dactylifera / Palmae”, recuperado el 10/06/19, en: <https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Origen-produccion-Datil.html>
- Gabriel, A. (1972), *Los Desiertos de la Tierra y su explotación*. Barcelona, España: Editorial Alhambra.
- Gebauer, J. Khanjari, S., Ahmed, I., Buerkert, A., y Hammer, A. (2010). “Plant Genetic Resource in Oman – Evidence for Millenia of Cultural Exchange in the Middle East”. En: Buerkert A. y Schlecht, E., *Oases of Oman. Livelihood Systems at the Crossroads* (pp. 28-33). Pakistán: University of Agriculture Faisalabad.
- Gerhard, Peter, (1996), *La Frontera norte de la Nueva España*, México: UNAM.
- González de Molina, M. (1993). *Historia y medio ambiente*. Madrid: EUEDEMA.
- Gopal, B., y Sah, M. (1995). “Inventory and Classification of Wetlands in India”. *Vegetatio*, 118 (1/2), (pp. 39-48). Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/20046593>
- Gossel, W., Ebraheem, A., Sefelnasr, A. y Wyciskm P. (2008). “A GIS-based flow model for groundwater resources management in the development areas in the eastern Sahara, Africa”. En: Adelana y McDonald, *Applied groundwater studies in Africa. IAH Selected Papers on Hydrogeology*. Vol. 13, 43-64, CRCP/Press/Balkema, Leiden, The Netherlands. Recuperado en: https://www.researchgate.net/publication/258868544_A_GIS-

[based flow model for groundwater resources management in the development areas in the eastern Sahara Africa](#)

- Guevara, J., Juárez, E., Gámez, A. y Rojas, M. (2013). Los Comondú: Opciones de agregación de valor a los productos locales. En: Gámez, A. (Ed.). *Opciones de desarrollo en el oasis de Los Comondú, Baja California Sur México* (pp. 181-208).
- Granados-Sánchez, D., López-Ríos, G. y Gama-Flores, J. (1998). "Adaptaciones y estrategias de las plantas de zonas áridas. ", en: *Revista Chapingo Sene Ciencias Forestales y del Ambiente*, 4 (1) pp. 169-178.
- Hamza, H., Jemni, M., Benabderrahim, M., Mrabet, A., Touil, S., Othmani, A. y Salah, M. (2015). Chapter 6. Date Palm Status and Perspective in Tunisia. En: Al-Khayri, J. M., Shri Mohan J., Johnson, D. V. (Eds), *Date Palm Genetic Resources and Utilization*, Springer, (pp. 193-221). Recuperado en: https://www.researchgate.net/publication/268503805_Date_Palm_Status_and_Perspective_in_Tunisia
- Hernández S., H. C. (2002). "Los pueblos yaquis y los circuitos económicos de Sonora a principios del siglo XIX". En: *Desacatos*, no. 10, otoño-invierno. UAM Azcapotzalco, pp. 94-112. Recuperado el 22/05/2020 en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n10/n10a6.pdf>
- Hers, M-A. (2001). La sombra de los desconocidos: los no mesoamericanos en los confines tolteca-chichimecas. En: Braniff C., B. (Ed.), *La Gran Chichimeca. El lugar de las rocas secas* México: CONACULTA, Jaca Book.
- NEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. México
- Kallis, G. y Norgaard, R. B. (2010). Coevolutionary ecological economics. En: *Ecological Economics* 69, 690-699.
- Lassépas, U. U. (1859). *Historia de la Colonización de la Baja California. Decreto de 10 Marzo de 1857*. México: Imprenta de Vicente García Torres.
- Lavola. (2014). *El agua en la antigua Mesopotamia*. Canal educa. Recuperado de: <https://www.canaleduca.com/wp-content/uploads/2015/08/El-agua-en-la-Antigua-Mesopotamia.pdf>
- Lira, A. y Muro, L. (2000). "El siglo de la integración". En: *Historia general de México* (pp. 307-362). México: El Colegio de México.

- Maya, Y.; Coria, R. y Domínguez, R. (1997). "Caracterización de los oasis". En: Arriaga, L. y Rodríguez-Estrella, R. (Eds.), *Los oasis de la Península de Baja California* (pp. 5-25). La Paz, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste- SIMAC.
- McGinnies, W., Goldman, B., y Paylore, P. (Eds.). (1968). *Deserts of the World. An appraisal of research into their physical and Biological Enviroments*. Arizona: The Arizona University Press.
- McGinnies, W. G. (1985). What is a Desert?. En: *Desert Plants*. 6 (4). Recuperado en: http://arizona.openrepository.com/arizona/bitstream/10150/552256/1/dp_06_04-182-188.pdf.
- MacMahon, J. A. y Wagner, F. H. (1985). The Mojave Sonoran and Chihuahuan Desert of North America. En: Evenari, M., Noy-Meir, and D. W. Goodall (Eds.). *Hot deserts and arid shrublands* (pp. 105-202). Amsterdam: Elsevier,
- Meléndez D., S. (2002). La historia ambiental: aportes interdisciplinarios y balance crítico desde América Latina. *Cuadernos digitales: publicación electrónica en historia, archivística y estudios sociales*. 7 (19).
- Middleton, N. (2009). *Deserts: a Very Short Introduction*. New York: Oxford University Press.
- Molano, F. (2016). El derecho a la ciudad: de Henri Lefebvre a los análisis sobre la ciudad capitalista contemporánea [versión electrónica]. *Revista Folios*, número 44, julio-diciembre 3-19. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/3459/345945922001.pdf>
- Molina, A. (2011). Oasis, agua, biodiversidad y patrimonio. En: Ortega, A. y Molina, A. *Oasis, agua, biodiversidad y patrimonio* (11-13). Granada: Editorial Atrio.
- Molina, F. (1973). *Eusebio Francisco Kino, S. J., el más culto de los conquistadores*. Sonora: Buena Prensa.
- Morín, E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. España: Gedisa.
- Nabhan, G.P. (2008). *Landscape, Culture, and Cuisine in Two Great Deserts*. Tucson, Arizona: The University of Arizona Press.
- Nabhan, G. P.; Garcia, J.; Routson, R.; Routson, K. y Cariño Olvera, M. (2010). Desert oases as genetic refugia of heritage crops: persistence of forgotten fruits in the mission orchards of Baja California, Mexico, *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 2 (4), 56-69.

- Nogué, J. (2007). Introducción. El paisaje como constructo social. En: Nogué, J. (Ed.). *La construcción social del paisaje* (pp. 9-24). Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- O'Connor, J. (2001). *Causas Naturales. Ensayos de marxismo ecológico*. México: Siglo XXI.
- Ortega S., A. y Molina, A. (Eds.). (2011). *Oasis. Agua, biodiversidad y patrimonio*. Granada: Editorial Atrio.
- Ortega, A. (2013). Apogeo de la Sociedad Oasiana (1947-2010). En: Cariño, M. et al. (Eds.), *Evocando al Edén. Conocimiento, Valoración y Problemática del Oasis de los Comondú* (pp. 285-316). Barcelona: Ed. Icaria.
- Ortega, A. (2015). Diálogo de saberes ambientales entre Europa-América. Agroecosistemas oasianos en Baja California Sur, S. XVIII-XX. *Revista de la Historia de la Medicina y de la Ciencia*. 67 (1). Recuperado en: <http://asclepio.revistas.csic.es/index.php/asclepio/article/view/630/820>
- Osante y Carrera, P. (2016). José de Gálvez y la política reformista en el nuevo Santander 1767-1774. *TSN. Transatlantic Studies Network: Revista de Estudios Internacionales*, 1 (2). 39-43.
- Ots C., J. M. (1959). *España en América. El régimen de tierras en la época colonial*, México – Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Palacio, G. y Ulloa, A. (2002). *Repensando la naturaleza. Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia-Sede Leticia, Instituto Amazónico de Investigaciones Imani, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Colciencias.
- Pérez de Ribas, A. (1944). *Historia de Sinaloa y Sonora. Naufragios de Alvar Núñez Cabeza De Vaca. Triunfos de nuestra Santa fe. Tomo I. Naufragios de Alvar Núñez Cabeza de Vaca y relación de la Jornada que hizo a la Florida con el adelantado Panfilo de Narvaez*. México: Editorial Layac.
- Picazo, C., H. (2011). “Territorio, agua y sostenibilidad en la Región de Murcia: una visión de conjunto”. En: Frutos B., L. y Castorena D., L. (Eds.), *Uso y gestión del agua en las zonas semiáridas y áridas: El caso de la Región de Murcia (España) y Baja California Sur (México)* (pp. 245-272). Murcia: Universidad de Murcia.
- Pineda P., N. (1992). [Ponencia] “Los antiguos ejidos de los pueblos de Sonora”. En: *XVII Simposio de Historia y Antropología de Sonora*. Hermosillo, Sonora.

- Radding, C. (1989). De los orígenes a la intervención francesa. En: Radding de Murrieta, C. y Gracida Romo, J. J. (Eds.). *Sonora: una historia compartida*, (pp. 3-62). México: Gobierno del Estado de Sonora, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Radding, C. (1997). *Wandering Peoples. Colonialism, Ethnic Spaces, and Ecological Frontiers in Northwestern Mexico, 1700-1850*. Durham y London: Duke University Press.
- Radding, C. (2015). *Pueblos de Frontera. Coloniaje, grupos étnicos y espacios ecológicos en el noroeste de México, 1700-1850*. México: El Colegio de Sonora.
- Ramírez, A. L. (2012). Algunas consideraciones en torno a la formación y consolidación de la estructura militar yaqui durante la Colonia. En: Padilla Ramos, Raquel. *Misiones del noroeste de México. Origen y destino/2009* (pp. 17-13). México: FORCA Noroeste.
- Ramsar. (2005). 9ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). “*Los humedales y el agua: ¡mantienen la vida, nos dan el sustento!* Resolución IX.21. Tomar en cuenta los valores culturales de los humedales, Kampala (Uganda): Ramsar.
- Ramsar. (2008). *Declaración de Changwon sobre el bienestar humano y los humedales*. Changwon: Ramsar.
- Ramsar. (2018). *Partes Contratantes en la Convención de Ramsar*. Recuperado de: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/annotated_contracting_parties_list_s.pdf
- Ramsar. (2019). *The List of Wetlands of International Importance*. Recuperado de: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf>
- Real Academia Española (RAE). (2014). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.4 en línea]. Recuperado el 23 de octubre de 2016, de: <https://dle.rae.es>
- Reyes-García, V. y Martí S., N. (2007). Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura. *Ecosistemas. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*. 16 (3), 46-55. Recuperado el 3 de junio de 2016, de: <file:///C:/Users/HP%2014-N009LA/Documents/DESYGLO/DOCTORADO%20DESYGLO/etnoecolog%C3%ADa/92-179-1-SM.pdf>
- Regalado, H. (2020). Breve reseña sobre las causas de la instauración del neoliberalismo en México. *Sincronía*. Número 77. 489-513

- Reygadas, D. y Velázquez, G. (1982). *Patrón de asentamiento y modos de subsistencia del grupo pericú de la Baja California*. [Tesis Escuela Nacional de Antropología e Historia]. INAH-SEP.
- Ribera C., E. (2016). La utopía jesuítica en la ocupación territorial de Baja California durante el siglo XVIII. *XIV Coloquio Internacional de Geocrítica: Las utopías y la construcción de la sociedad del futuro*. Barcelona, 2-7 de mayo, 1-20. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/xiv-coloquio/EulaliaRibera.pdf>
- Rivera, J. A. (1998). *Acequia culture: water, land, and community in the southwest*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Robichaux, R. H. (1999). *Ecology of Sonoran Desert Plants and Plant Communities*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Rodríguez-Estrella, R., Cariño, M. y Aceves, C. F. (Eds.). (2004). *Reunión de Análisis de los Oasis de Baja California Sur: Importancia y Conservación*. La Paz, BCS, México: CIBNOR, UABCS, SEMARNAT.
- Rodríguez, R. (2002). *Cautivos de Dios. Los cazadores recolectores de Baja California durante el periodo colonial*. México: CIESAS, Instituto Nacional Indigenista.
- Rodríguez, R. (2006). *Los límites de la identidad. Los grupos indígenas de Baja California ante le cambio cultural*. La Paz, BCS, México: Gobierno del Estado de Baja California Sur-ISC.
- Rodríguez, R. (2013). "Comondú en el imaginario y la cultura indígena". En: Cariño O., M. M., *et al. Evocando el edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú* (pp. 163-201). Barcelona: Icaria editorial.
- Safriel, U., Ezcurra, E., Tegen, I., Schlesinger, W., Nellemann, C., Batjes, N., Dent, D., Groner, E., Morrison, S., Rosenfeld, D. Avner, U., Brosch, N., Golan-Goldhirsh, A., Alpert, P., Portnov, B., Cates, R., White, R., Tsonis, A., Schwartz, M., Ayal, Y., Pinshow, B., Cohen, D., Deméré, T., Shafir, H., Warren, A., Mazor, E. (2006). Chapter 3: Deserts and the Planet - Linkages between Deserts and Non-Deserts. En: Ezcurra, E. *Global Desert Outlook* (pp. 49-72). San Diego: UNEP, DEWA, UNON. Recuperado el 19 de diciembre de 2016, de <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Global%20Deserts%20Outlook.pdf>
- Sánchez, J.-E. (1991). "La articulación del espacio". En: *Espacio, economía y sociedad* (pp. 59-83). Madrid: Siglo XXI.

- Sauer, C. O. (2006). La morfología del paisaje. *Polis. Revista de la Universidad Bolivariana*. 5(15), 1-21.
- Sauer, C. O. (2009). Hacia una geografía histórica. *Geocalli. Cuadernos de Geografía, Año 10*(20), 13-67.
- Seely, M., *et al.* (2006). People and Deserts. En: Ezcurra. *Global Desert Outlook*. San Diego: UNEP, DEWA, UNON. Recuperado el 19 de diciembre de 2016, de <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Global%20Deserts%20Outlook.pdf>
- SEMARNAT, *et al.* (2008). *Inventario Nacional de Humedales, Documento Estratégico Rector*, México: SEMARNAT, DGSPNR, ZOFEMATAC, CONAGUA, CONANP, INE, CONABIO.
- Shreve, F. y Wiggins, I. L. (1964). *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. Standford, California: Standford University.
- Sevilla G., E y González de Molina, M. (s/f). Ecosociología: algunos elementos teóricos para el análisis de la coevolución social y ecológica en la agricultura. *Reis*. 52(90), 7-45. Recuperado de: http://www.reis.cis.es/REIS/PDF/REIS_052_03.pdf.
- Smith, M., *et al.* (2005). Global Deserts in Perspective. En: Veth, P., Smith, M. and Hiscock, P. (Eds.). *Desert Peoples: Archaeological Perspectives* (pp. 1-14). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Sotolongo, P. y Delgado, C. (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: CLACSO.
- Tarback y Lutgens. (2000). *Ciencias de la tierra: una introducción a la geología física*. Madrid: Prentice-Hall.
- Tenza, A., Pérez, I., Martínez, J., Conway, F., Cariño, M., Castorena, L., Breceda, A. y Giménez, A. (2013). “Estructura y funcionamiento dinámico del oasis”. En: Cariño O., M. M. *et al.* *Evocando el edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de Los Comondú* (pp. 33-57). Barcelona: Icaria editorial.
- The National. (2016, 4 de noviembre), Al Ain Oasis world heritage site turns key to understanding national history [en línea]. *The National*, EAU (Emiratos Árabes Unidos). Recuperado el 15 de abril de 2018 de: <https://www.thenational.ae/uae/al-ain-oasis-world-heritage-site-turns-key-to-understanding-national-history-1.183517>.
- Toledo, A. (2006). *Agua, hombre y paisaje*. México: INE-SEMARNAT.

- Toledo, V. M. y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.
- Torres R., L. A. (2010). *Nietzsche 3v-css. Historias de desmotheridad y oasis*. La Paz, BCS, La Paz, BCS, México: Gobierno de BCS, ISC, CONACULTA.
- Torres R., L. A. (2014). Cronotopía del oasis: Notas para la geneología del concepto de oasisidad. En: Cariño, M. y Ortega, A. (Eds.). *Oasis sudcalifornianos para un rescate de la sustentabilidad local* Granada, España: CONACYT-UABCS-Universidad de Granada.
- Urciaga G., J. (2008). Agricultura en Baja California Sur: una perspectiva de largo plazo (1900-2000). En: Cariño, M. y Monteforte, M. (Eds.). *Del saqueo a la conservación. Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003* (pp. 249-278.). México: SEMARNAT.
- Vernon, E. (2002). *Las Misiones Antiguas. The Spanish Missions of Baja California 1683-1855*. Santa Barbara: Viejo Press.
- Villalpando C., E. (2001). Los pobladores en Sonora, en: Braniff C., B. (2001). *La gran Chichimeca: el lugar de las rocas secas* (pp. 211-236). Milán: CONACULTA-Jaca Book.
- Villalpando C., E. (2001). En Sonora, en: Braniff C., B. *La gran Chichimeca: el lugar de las rocas secas* (pp. 269-272). Milán: CONACULTA-Jaca Book.
- Villalpando C., M. E. (2009). Cerro de Trincheras, Sonora: Muros de piedra que acogen la espiral del mar. *Arqueología Mexicana: Culturas de Sonora. Entre el mar y el desierto*, Dossier: Las culturas de Sonora, XVII (97) 54-57.
- Warren, A. (2006). Box 2. 4: Oasis agriculture. En: Ezcurra, E. et al. (Ed.). *Global Deserts Outlook*. San Diego: UNEP, DEWA, UNON.
- Wicander, R., (2000). *Fundamentos de geología*, México: UNAM, International Thomson Editores.