UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ESTUDIOS MESOAMERICANOS
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS

MUNDOS TECNOLÓGICOS EN MESOAMÉRICA Y LOS ANDES: UNA PROPUESTA SOBRE ANTROPOLOGÍA DE LA TECNOLOGÍA HIDRÁULICA EN LOS ALTOS DE MORELOS, MÉXICO, Y CAYAMBE, ECUADOR

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN ESTUDIOS MESOAMERICANOS

PRESENTA:
MTRO. RADAMÉS VILLAGÓMEZ RESÉNDIZ

TUTOR
MTRO. DAVID LORENTE Y FERNÁNDEZ
DIRECCIÓN DE ETNOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA SOCIAL INAH

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DR. FEDERICO NAVARRETE LINARES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HISTÓRICAS UNAM

DR. ALEJANDRO TERRAZAS MATA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2018

“Declaro conocer el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, considerado en la Legislación Universitaria. Con base en las definiciones de integridad y honestidad ahí contenidas, manifiesto que el presente trabajo es original y enteramente de mi autoría. Las citas de otras obras y las referencias generales a otros autores, se consignan con el crédito correspondiente”.

AGRADECIMIENTOS:

Muchas son las razones para agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual en esta ocasión me ha brindado, una vez más, la oportunidad de seguir construyendo una trayectoria académica de alta calidad. En particular, le agradezco a la Universidad por ser un lugar que me ha permitido llevar a la pluma mis tan variadas inquietudes académicas, y por posibilitarme el conocer a personas tan increíbles e interesantes en el camino.

Al Posgrado en Estudios Mesoamericanos de la UNAM, especialmente a la Dra. Ma. del Carmen Valverde y a la Dra. Ana Bella Pérez Castro, así como también a Myriam Fragoso y Elvia Castorena por su apoyo y profesionalismo.

A las mujeres y los hombres de los Altos de Morelos, México y de Cayambe, Ecuador, por su amabilidad, generosidad y hospitalidad, mención especial para dos personas jóvenes de gran carácter y encomiable fuerza de lucha en Morelos y Cayambe respectivamente, y a quienes se debe significativamente esta tesis: Lilia González del pueblo de Hueyapan y Graciela Alba de la comunidad de Pesillo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el goce de una Beca Nacional, la cual me permitió dedicarme por completo a esta investigación. Asimismo, por el goce de dos Becas Mixtas, a través de las cuales pude realizar estancias doctorales en Argentina y en Ecuador respectivamente. En esta dirección, expreso mucha gratitud para la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico SADAF, así como al Dr. Diego Lawler. De igual manera, agradezco infinitamente a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO-Ecuador, así como al Dr. Nicolás Cuvi. Finalmente a la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE) y a la Sociedad Ecuatoriana de Etnobiología (SEEB).

Agradezco la afabilidad de mi tutor, el Mtro. David Lorente y Fernández, quien me abrió paso en el seductor ámbito de la etnografía y quien me orientó pacientemente en la dirección de este proyecto. Agradezco a mi Comité tutoral por su gran apoyo y consejo. Al Dr. Federico Navarrete por su orientación invaluable en cuestiones de fuentes históricas primarias y por enseñarme la cosmopolítica. Al Dr. Alejandro Terrazas por introducirme a los sistemas de información geográfica y por las conversaciones en torno a las bases materiales de la vida.

Agradezco especialmente a mi sinodales, quienes amablemente me sugirieron correcciones cruciales para la tesis, y de quienes he aprendido y sigo aprendiendo tantos temas. Al Dr. Francisco Vergara-Silva, por la riqueza de su pensamiento y de su persona. Asimismo, por las muchas conversaciones en las que nos hemos encontrado pensando, desde hace ya varios años, la relación entre biología, filosofía y antropología. Al Dr. Carlos Mondragón por su carácter, sus conocimientos y su energía. A mis amigos de La Cañada, Carolina Celorio y Sergio Martínez.

A mi familia, a los mares de Julio, a los torbellinos de Leticia y a mi hermano menor: Ramfis, quien me ha enseñado tantas cosas y que siempre será…
A José Antonio por su apoyo y presencia.
A Silvanita y toda mi familia ecuatoriana.
A Tanita: la luz de mi vida.

Finalmente, a todos mis compañeros y amigos del Posgrado en Estudios Mesoamericanos por su amistad y compañerismo; a todas las personas y entornos que me han transformado a su paso… a los *manecinhos*-mexas Gabina y David, a la *Ilha da Magia*, a Panchita y Fermín, a Julián y Mari, al pueblo de Cachi en Salta, a Buenos Aires, al *gaúcho* Felipe Thiago, a Porto Alegre, a Marion, a Sara, al desierto de Atacama, al chupa-mate Sergio Amy. Al valle del Colca, a la Ruta del Spondylus, a la Coordillera, a Vilcabamba, a la Quebrada de Humahuaca. A David Ludwig, a Alfredo Saynes, a Alessio, Kary y Miller.

A Tania Ivanova y nuestros caminos…

Índice **Páginas**

Figuras y Tablas i

Prefacio vii

Introducción 1

Metodología 3

Sección 1. Antecedentes, problemática y propuesta teórica sobre una antropología de la tecnología

1.1 Teorías evolutivas sobre Mesoamérica y los Andes: de las sociedades complejas a los nichos en desarrollo 10

1.2 Antecedentes sobre tecnología hidráulica en Mesoamérica y los Andes 25

1.3 La tecnología hidráulica en Mesoamérica y los Andes: una comparación de ontogenia artefactual 30

1.4 Apuntes para pensar una antropología de la tecnología hidráulica 36

1.5 De la antropología de las cosas a la antropología de la técnica: dinámicas cosmopolíticas y mundos tecnológicos 39

Sección 2. Antropología e Historia de los Altos de Morelos, México y los Andes septentrionales de Cayambe, Ecuador

2.1 La región de los Altos de Morelos, México y Cayambe, Ecuador 50

2.2 Tecnología hidráulica y agua: una perspectiva histórica y etnográfica de los Altos de Morelos, México, y Cayambe, Ecuador 55

2.3 Tecnología hidráulica en Morelos durante la época prehispánica 61

2.4 Tecnología hidráulica en Cayambe prehispánico 69

2.5 La apropiación del agua a partir del periodo colonial y la formación de las haciendas en los Altos de Morelos 78

2.6 La apropiación del agua en la Colonia y el régimen de las haciendas: de las *llajtakunas* a los huasipungos 86

2.7 Agricultura y tecnología hidráulica durante la Revolución Mexicana y el Cardenismo en los Altos de Morelos 94

2.8 Agricultura y Reforma Agraria en Cayambe 100

2.9 Síntesis comparativa: preámbulo etnográfico sobre los Altos de Morelos, México y los Andes septentrionales de Cayambe, Ecuador 106

Sección 3. Mundos tecnológicos en Mesoamérica y los Andes: etnografía sobre la tecnología hidráulica

3.1 Negociando la antropología en los Altos de Morelos y Cayambe: reivindicación constitucional y autonomía indígena 112

3.2 De la tradición a la etnogénesis: identidad y técnica 123

3.3 Entre jagüeyes y cochas: cosmopolítica nahuatl y kichwa 133

3.4 De acequias y mangueras: resonancias sociales andinas y mesoamericanas 152

3.5 La resonancia social del entorno en el Altiplano mexicano y en los Andes septentrionales 171

3.6 Formas emergentes de vida y conocimiento: nichos culturales y tecnológicos 186

Conclusiones 196

Glosario 204

Apéndice: Evolución tecnológica 207

Bibliografía

Figuras y Tablas

Figura 1. Los centros de origen propuestos por N. Vavilov, junto con información aproximada sobre los restos más tempranos de domesticación sistematizados por McNeish (1992). Tomado de Parra y Casas (2016), *Origen y difusión de la domesticación y la agricultura en el Nuevo Mundo.*

Figura 2. Los diferentes límites impuestos a Mesoamérica a partir de la definición de Kirchhoff. Tomado de Foster M. y Gorenstein S. (eds.) (2000) *Greater Mesoamerica. The Archaeology of West and Northwest Mexico*, The University of Utah Press

Figura 3. Diversidad ecológica en los Andes (Carl Troll (1968), *Geo-Ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas*, Bonn). Tomado de Murra J., Watchel N. y Revel J. (Eds.), *Anthropological History of Andean Polities*, Cambridge University Press.

Figura 4. Terrazas en Morelos, México (Fotografía del autor)

Figura 5. Jagüeyes de Morelos, México (Fotografía del autor)

Figura 6. Canal incaico de Cumbemayo, Cajamarca (Fotografía del autor)

Figura 7. Canales de irrigación en Cachi, Salta (Fotografía del autor)

Figura 8. Hembra adulta mirando a otra romper las nueces de palma con un artefacto de piedra. Tomada de A. Hannah, en McGrew W.C (1992), *Chimpanzee Material Culture. Implication for Human Evolution*, Cambridge University Press

Figura 9. Localización de los pueblos estudiados en los Altos de Morelos (Tomado y modificado de Google Earth)

Figura 10. Localización de las comunidades estudiadas en Cayambe, Ecuador (Tomado y modificado de Google Earth)

Figura 11. Las Terrazas del Tlatoani, González Quesada, La Jornada 2012

Figura 12. Lienzo de Tetlama, Colonial, Galicia Gordillo y Sánchez Vázquez, CIESAS 2004

Figura 13. Códice Hueyapan, 1574, Berenice Gaillemin, CIESAS, 2004

Figura 14. Altos de Morelos, México y Cayambe, Ecuador.
Fuente: Nat Geo Maps modificado por el autor

Figura 15. Nopaleras en los Altos de Morelos (Fotografía del autor)

Figura 16. Ex Convento de San Guillermo, Totolapan (Fotografía del autor)

Figura 17. Casa tradicional de adobe en Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 18. Hueyapan, Morelos (Fotografía del autor)

Figura 19. Pesillo visto desde una chacra familiar (Fotografía del autor)

Figura 20. Pesillo, Cayambe (Fotografía del autor)
Figura 21. Casa de la Cultura Tránsito Amaguaña en La Chimba (Fotografía del autor)

Figura 22. Sembradíos de cebada en La Chimba, Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 23. Representación de Tláloc en los Altos de Morelos

Figura 24. Lilia González (Fotografía del autor)

Figura 25. Manantial de Teopancantitlan, Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 26. Don Abraham Genis en la Tenería (Fotografía del autor)

Figura 27. Centro del pueblo de Cangahua (Fotografía del autor)

Figura 28. Pucara de Pambamarca, Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 29. Graciela Alba (Fotografía utilizada con permiso de la autora)

Figura 30. Vertiente de Chahuancorral (Fotografía del autor)

Figura 31. Cultivos de nopal y aguacate en las afueras de Tlayacapan

Figura 32. Laguna de Puruhantag, Cayambe (Fotografía de la comunidad Pukará de Pesillo)

Figura 33. Pesca en el Jagüey de Chamilpa, Tlayacapan (Fotografía del autor)

Figura 34. Jagüey de Tlayacapan (Fotografía del autor)

Figura 35. Tortuga en el Jagüey de la Secundaria, Tlayacapan (Fotografía del autor)

Figura 36. Jagüey de Jericó en San Andrés Cuauhtempan (Fotografía del autor)

Figura 37. Jagüey Viejo de Totolapan (Fotografía del autor)

Figura 38. Técnica del acolchado en hortalizas de Totolapan (Fotografía del autor)

Figura 39. Jagüey de Vázquez en Totolapan (Fotografía del autor)

Figura 40. Jagüey del Calvario, Tlayacapan (Fotografía del autor)

Figura 41. Jagüey de Cuitlapilco, Tlalnepantla (Fotografía del autor)

Figura 42. Altos de Morelos con curvas de nivel mostrando la distribución de jagüeyes en la región central y oriental (Elaborado por el autor en SimpleDEMviewer)

Figura 43. Jagüey del Calvario en Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 44. Vista occidental de la Laguna de Puruhantag
(Fotografía de la comunidad Pukará de Pesillo)

Figura 45. Volcán Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 46. Reservorio en Guayabambilla, Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 47. Distancia entre Pesillo y el terreno de cultivo en Guayabambilla, Cayambe (Mapa tomado del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Adaptado por el autor (2018))

Figura 48. Paraje de Guayabambilla (Fotografía del autor)

Figura 49. Ex Convento de Santo Domingo de Guzmán, Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 50. Hacienda de Pesillo (Fotografía del autor)

Figura 51. Vestigio de apantle en Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 52. Sitio arqueológico Las Pailas en Cachi, Argentina (Fotografía del autor)

Figura 53. Canteros en Cangahua, Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 54. Distancia entre el nevado Cayambe, el paraje de cultivo y los pueblos
(Mapa tomado del Instituto Geográfico Militar del Ecuador (1989) y adaptado por el autor (2018))

Figura 55. *Huachos* en Guayabambilla, Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 56. Vestigio de camellones en Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 57. Caja de distribución en la acequia El Calvario, La Chimba (Fotografía del autor)

Figura 58. Mapa de las acequias Pumamaqui y Obando en la comunidad indígena pukará de Pesillo
(Mapa elaborado por Graciela Alba)

Figura 59. Chacra de doña Isolina Ayala, Pesillo (Fotografía del autor)

Figura 60. Sissa Kely en la acequia Pumamaqui, Pesillo (Fotografía del autor)

Figura 61. Acequia Pumamaqui recubierta de hormigón (Fotografía del autor)

Figura 62. Sistema de enmanguerado en Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 63. Distancia entre el paraje de El Chilar y el manantial Xantamalco.
Mapa elaborado con Simple DEM Viewer por el autor

Figura 64. Enmanguerado en el Chilar, Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 65. Venero Las Escaleras, Hueyapan (Fotografías del autor)

Figura 66. Parajes de La Chimba (Fotografía del autor)

Figura 67. Don Cristóbal en la acequia de El Calvario (Fotografía del autor)

Figura 68. Sistema de tiros en Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 69. Enmanguerado en las barrancas de Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 70. Topografía aledaña a Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 71. Ofrenda de mole en el manantial Las Escaleras (Fotografía del autor)

Figura 72. Mapeo participativo y georeferencial donde se traza una diagonal que va desde los manantiales cercanos a las faldas del Popocatepetl, pasando por los veneros del pueblo y algunos cerros sagrados, hasta los petroglifos de Tláloc en el Texcal pintado

Figura 73. Ofrenda a los aires en el manantial de Las Minas

Figura 74. Pocita de agua santa en el cerro Chigonkiuhtl

Figura 75. Paisaje ritual donde destaca la Mama Cayambe, la Mama Mojanda, el Taita Imbabura, el Taita Ankasurco y en el centro la tola de Puntyatzil (Google Earth modificado por el autor).

Figura 76. Danzas y cantos en el Inti Raymi (Fotografía del autor)

Figura 77. Glaciar de la Mama Cayambe (Fotografía del autor)

Figura 78. Enmanguerado en las barrancas de Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 79. Truchas en el Amatzinac, Hueyapan (Fotografía del autor)

Figura 80. Celebración del Pawkar Raymi o Mushuk Nina (Fotografía del autor)

Figura 81. Ganado en el páramo de Pesillo (Fotografía del autor)

Figura 82. Inti Raymi en Cangahua (Fotografía del autor)

Figura 83. Cuarto de cuyes en Cochapamba (Fotografía del autor)

Tabla 1. Basada en Ávila (2002), Guzmán Gómez et al. (2009) y Sánchez Saldaña et al. (2011)

Tabla 2. Basada en Ramón (1987) y Yanez del Pozo (1988)

Tabla 3. Clasificación de los jagüeyes en los Altos centrales y nororientales de Morelos

Tabla 4. Tipología y Cronología de la tecnología hidráulica en los Altos centrales y nororientales de Morelos

Prefacio

La presente investigación deriva de la confluencia de ciertos intereses que alcanzaron una primera fase de madurez a través de mi formación en Filosofía de la Ciencia, particularmente en el área de Estudios Sociales de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), donde exploré la interfase entre la biología, la antropología y los estudios críticos sobre filosofía de la tecnología y cultura material. Esta investigación dio como resultado una tesis donde vinculé la cuestión tecnológica y cognitiva a una perspectiva evolutiva sobre los artefactos. A partir del convencimiento sobre la necesidad de nutrir las perspectivas filosóficas de la tecnología con insumos de la experiencia real de las personas, y dejando de lado las presuposiciones en torno a sujetos abstractos y trascendentales, o los experimentos en psicología social desligados de cualquier raigambre cultural, inicié este proyecto doctoral tratando de desarrollar una antropología de la tecnología con un fuerte componente comparativo entre dos de las macro-regiones culturales más interesantes del continente americano: Mesoamérica y los Andes.

En esa dirección e inspirado en el trabajo de Pierre Lemonnier (1992) sobre las "elecciones técnicas" en torno a la construcción de lanzas entre los *Anga Baruya* de las tierras altas de Nueva Guinea, procuré establecer un marco teórico que me permitiera enfocar la *cuestión tecnológica* en un sentido amplio, tomando en cuenta tanto los aportes de la antropología ontológica e histórica, así como la cosmopolítica. De igual manera, seducido por la experiencia que implica la labor de campo, llevé a cabo trabajo etnográfico tomando como premisa una óptica diacrónica y, por ende, evolutiva sobre las tecnologías.

Con base en lo anterior, una preocupación metodológica central a lo largo de la tesis fue la relación entre biología y antropología, desde la cual se fomentó la discusión de un tema que ha sido incómodo para la antropología latinoamericana en general y, en especial, para la antropología mexicana: la evolución de la cultura. Esto posibilitó, por un lado, reducir la brecha temporal de los seres humanos concebidos como organismos y como personas (Ingold 2000), al mismo tiempo que dejó entrever la tensión entre las ciencias históricas de la vida y las disciplinas antropológicas de la cultura. Esta tensión radica entre la necesidad de concebir una *big picture* sobre el pasado evolutivo y prehistórico de las sociedades actuales, y la sugerencia antropológica de abrirnos a nuevas formas de producir el tiempo, especialmente a través de antropologías no antropocéntricas y tomando en cuenta entramados de otro orden (i.e. animales, plantas, humores, afectos, fuerzas no humanas).

Sin embargo, si bien mi interés principal siempre tuvo como foco la cuestión tecnológica, hubo importantes desencuentros y replanteamientos a lo largo de la investigación. Como consecuencia de realidades sociales complejas, pero también de nuevos aprendizajes atinentes a la antropología contemporánea, lo que inicialmente planteaba como una antropología de la técnica que intentaba revivir la fascinación que causó el tópico de las tecnologías hidráulicas en las discusiones arqueológicas sobre el origen del Estado, especialmente en Mesoamérica y los Andes, poco a poco se fue

encaminando hacia un enfoque más relacional concebido en términos de "formas emergentes de vida y conocimiento" (Fischer 2007).

Ahora bien, más que justificar de suyo la comparación entre Mesoamérica y los Andes, cabe decir que el abordaje comparativo me permitió tomar distancia respecto a sesgos parroquiales, denominados antiguamente por los antropólogos tempranos de ambas regiones como aspectos de *excepcionalidad*, dando como resultado un contraste sobre las maneras en las que emerge la vida entretejida a partir de la tecnología, sin por ello incurrir en el lugar común de sugerir procesos de aculturación y modernidad (i.e. globalización). Por el contrario, esta investigación se suma a la vuelta de tuerca a lo local, al margen de sesgos aislacionistas, ni consideraciones esencialistas sobre lo tradicional.

Mantener la investigación al nivel de la interfase resultó todo un reto, pues no es fácil sostener un enfoque relacional sin colapsar el objeto de estudio inicial, que en este caso involucró tanto a las tecnologías hidráulicas de origen prehispánico, como las tecnologías hidráulicas actuales (i.e. tradicionales y modernas) manejadas por poblaciones indígenas quienes, como veremos, incorporan en cierta medida importante un conocimiento local tanto en el diseño y construcción de las estructuras (*build heritage*[1]), como en la transformación del paisaje (*i.e* suelos) (Schneier-Madanes et al. 2010).

Espero que este proyecto se de utilidad e interés para los antropólogos interesados en la vida, y para los biólogos interesados en la cultura. En particular, esta obra resulta pertinente para los mesoamericanistas y los andinistas interesados en los estudios comparativos entre estas dos regiones del continente. De igual manera, espero que llame la atención sobre aquellos investigadores avocados al estudio del fenómeno técnico, especialmente en las áreas de Antropología de la Tecnología, Etnobiología, Ecología Política, Filosofía de la Tecnología, así como los Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

[1] UNESCO 1972

Introducción

Este proyecto intenta dar cuenta de la *producción de mundos*, a partir del carácter ubicuo de la tecnología hidráulica en Mesoamérica y los Andes. En particular, me interesa apuntalar una revalorización de la acción técnica, a través de las percepciones y las prácticas en torno al agua a nivel regional en México y Ecuador. La estrategia de investigación comparativa toma como punto de partida el empleo de una analogía geográfica de carácter heurístico, respecto a una topografía similar en diferentes latitudes del continente. Esto supone dos retos importantes para la presente tesis: la caracterización de una unidad de comparación y la posibilidad de lograr comparaciones explícitas más allá de lo meramente material y sin pretensiones reduccionistas.

El proyecto comparativo entre México y Ecuador toma como referencia las categorías de "área cultural" proporcionadas por los historiadores para comprender el pasado de dos regiones culturales importantes: Mesoamérica y los Andes, sin pretender por ello utilizarlas como recurso explicativo, ni adecuar la etnografía actual a un vestigio de estas nociones históricas. No obstante, la importancia de remitirse a la noción de "área cultural" radica, en principio, a la pretensión de abordar un enfoque diacrónico (i.e histórico-evolutivo), no sólo en el sentido de considerar los hechos del pasado, sino también de tomarnos en serio el tiempo futuro desde un enfoque interactivo sobre las tecnologías, el cual toma como eje vertebral las relaciones entre las personas-organismo y su entorno.

Por ello, la noción de "área cultural" recobra sentido a la luz del marco evolutivo contemporáneo (i.e Teoría de Construcción de Nicho), el cual se aleja tanto respecto a la noción decimonónica de evolución unilineal (i.e. racista y progresista), así como de la evolución multilineal (i.e. adaptacionista y reduccionista) de mitad de siglo XX. La Teoría de Construcción de Nicho como modelo evolucionista del mundo ilumina los aspectos interactivos e intergeneracionales que interesan a la antropología, y los articula en una temporalidad pasado-presente-futuro. Cabe mencionar que esta impronta pone en tela de juicio las nociones kantianas y darwinistas de tiempo (i.e. evolución) y espacio (i.e. ambiente).

En el fondo, se apela a la posibilidad de un ejercicio comparativo sobre dos realidades históricas y contemporáneas (i.e. evolutivas) que, más allá de si se entienden bajo la etiqueta de Mesoamérica o los Andes, lo que es innegable es que se trata de dos crisoles que lograron aglutinar una diversidad cultural con patrones lingüísticos, comportamentales y tecnológicos más o menos identificables en el tiempo y vinculados a una geografía específica (Boehm de Lameiras 1987, González Jácome 2000). Hecha esta aclaración sobre el empleo de las categorías de Mesoamérica y los Andes, cabe decir que las comparaciones previas entre estas dos áreas solían estar vinculadas a criterios exclusivamente arqueológicos (*i.e.* homotaxialidad cronológica), privilegiando áreas de excepcionalidad arquitectónica o bien, áreas de mayor concentración demográfica (Manzanilla 1996).

No obstante, la riqueza cultural de estas dos regiones no se agota en la comparación arqueológica, pues no se trata aquí de una comparación meramente objetual o tipológica, sino de aproximarnos a las diferentes maneras en las que poblaciones actuales, herederas de matrices culturales prehispánicas, han devenido respecto de procesos políticos similares (*i.e.* la colonia, las haciendas, la revolución, la reforma agraria,) tomando como eje articulador los dispositivos tecnológicos empleados en el manejo del agua. En Mesoamérica, el área montañosa de los Altos de Morelos, México, y en los Andes septentrionales, el área de Cayambe, Ecuador, constituyen las regiones de comparación de la presente investigación, donde ambas comprenden un entorno altitudinal similar (*i.e.* montañoso), habitado por comunidades indígenas, náhuatl y kiwcha respectivamente. Si bien ambas regiones formaron parte de la periferia de los antiguos imperios precolombinos, la *Excan Tlatoloyan* y el *Tahuantinsuyu* respectivamente, las dos zonas poseen un patrón de asentamiento mucho más antiguo que el horizonte histórico propio de las épocas de expansión mexica e inca.

En ese sentido, tanto en los Altos de Morelos como en Cayambe, existen diversos tipos de registros de tecnologías hidráulicas y agrícolas muy antiguas, y actualmente tiene presencia una diversidad de tecnologías hidráulicas destinadas, en su mayoría, al almacenamiento y conducción de las escorrentías provenientes de las zonas montañosas y el deshielo de los volcanes. El foco en las tecnologías del agua posibilita ir más allá de un estudio de comunidad, abarcando un espectro relacional que no pondere únicamente las relaciones políticas con otras esferas mayores, sino también las relaciones ecológicas en un sentido cosmopolítico (Stengers 2005). A partir de este entramado relacional problematizaremos una noción objetivista de entorno, concebido en la ecología tradicional como medio ambiente y en oposición a la dimensión subjetiva de lo sobrenatural.

De entre los objetivos generales de la investigación se busca dar una respuesta a los siguientes cuestionamientos:

- **¿cómo elaborar una antropología de la tecnología más allá del enfoque sincrónico de las elecciones técnicas?**

- **¿cómo se da la producción de mundos a partir de percepción del fenómeno técnico en relación al agua en Mesoamérica y los Andes?**

De entre los cuestionamientos específicos propios de una antropología de la tecnología se encuentran:

- **¿en qué medida los *mundos tecnológicos* involucran a los conocimientos locales?**

- **¿de qué manera son asimiladas las innovaciones tecnológicas en el seno de la cultura indígena de ambas regiones?**

A partir de la propuesta de *mundos tecnológicos*, articulada a una metodología etnográfica en los Altos de Morelos, México, y en Cayambe, Ecuador, se ofrecerá al lector comparaciones narrativas que no subordinen *a priori* la cultura material actual a un diseño mental previo o a una cosmovisión, sino que expliquen los procesos de desarrollo técnico, esto es, la ontogenia artefactual hidráulica que da origen a formas emergentes de vida y conocimiento.

Metodología

El desarrollo de la presente tesis consta de tres secciones, la primera sección está divida en dos partes; en la primera se abordan las preocupaciones metodológicas de la investigación, tales como una serie de antecedentes en relación a (1) las aproximaciones antropológicas de carácter evolutivo sobre Mesoamérica y Andes en tanto "áreas culturales", (2) algunas referencias significativas sobre la presencia de tecnologías hidráulicas prehispánicas en Mesoamérica y Andes, y (3) un ensayo en torno a la relevancia de las metodologías comparativas en antropología, haciendo hincapié en la óptica adoptada en la presente tesis.

La segunda parte es de índole teórica, donde destaca (4) la importancia actual de pensar una antropología de la tecnología. Finalmente (5) esta sección cierra con la elaboración de una propuesta sobre antropología de la tecnología, la cual por un lado, constituye una contribución teórica que se abre paso entre las discusiones antropológicas contemporáneas sobre los objetos y, por el otro, comprende el marco teórico-metodológico general para llevar a cabo la etnografía.

La segunda sección de la tesis comprende el esfuerzo por dotar a la investigación una óptica temporal desde la antropología histórica, la cual está dividida en tres partes: la primera ofrece una síntesis comparada entre los antecedentes etnográficos e históricos de los Altos de Morelos y Cayambe respectivamente, los cuales versan sobre la relación entre cultura y agua. La segunda parte comprende una revisión historiográfica sobre ambas regiones de estudio, con el fin de identificar procesos y coyunturas que suscitaron elecciones tecnológicas relativas al mantenimiento, introducción y transformación de las tecnologías hidráulicas a lo largo de diferentes periodos históricos. Dicha periodización responde, por un lado, al interés en identificar la historicidad de los artefactos hidráulicos y, por el otro, a la necesidad de trazar un horizonte diacrónico, determinados por coyunturas políticas de México y Ecuador, que sirva de trasfondo para contextualizar los datos etnográficos obtenidos en torno a las tecnologías hidráulicas en sendas regiones de estudio.

Para el periodo que comprende la época prehispánica tardía durante el siglo XVI se recurrió, inicialmente, al análisis de fuentes primarias; para el caso de los Altos de Morelos, se utilizó la interpretación realizada por Gaillemin (2004) y, Galicia Gordillo y Sánchez Vázquez (2004) sobre dos códices mesoamericanos: *Lienzo de Tetlama* y *Códice Hueyapan*; así como el análisis propio de las *Relaciones Geográficas del siglo XVI*

(Acuña 1985): *Relación de las Cuatro Villas* y *Relación de Tetela y Hueyapan*. Por su parte, las fuentes revisadas para el caso de Cayambe fueron las *Relaciones Geográficas de Indias. Perú* (Jiménez de la Espada 1965) y las *Relaciones Histórico-Geográficas de la Audiencia de Quito. Siglo XVI.* (Ponce Leiva 1991). Finalmente, a manera de complemento, se recurrió a otras fuentes generales como los *Ritos y Tradiciones de Huarochirí* (Taylor 2008) y, la *Historia Natural y Moral de las Indias* de Joseph de Acosta (1580). Asimismo, esta sección abrevó de literatura especializada de carácter etnohistórico y arqueológico sobre ambas regiones.

En relación a los periodos históricos que comprenden diversas coyunturas de México y Ecuador, que van desde la Colonia y la aparición de las Haciendas, hasta la Revolución Mexicana, el Cardenismo y la Reforma Agraria, recurrimos a literatura especializada en el tema, en particular desde la historia agraria se puso énfasis en los cambios e innovaciones, tanto en las matrices productivas como en el uso del suelo y el agua. Finalmente, la tercera parte de esta segunda sección consiste en una síntesis comparada basada en la revisión historiográfica en diferentes periodos para los Altos de Morelos y Cayambe.

La tercera sección de la tesis expone el trabajo de campo, basado en diversas metodologías etnográficas (Lorente 2010, 2013), realizado en sendas regiones de estudio. Los datos de campo se articularon a la propuesta teórica, cuyo resultado es una serie de narrativas comparadas sobre los mundos tecnológicos, concebidos, en el fondo, como formas emergentes de vida y conocimiento. Si bien dentro la lengua náhuatl y kichwa se encontraron algunas categorías nativas importantes asociadas a entidades, prácticas y artefactos relativos al agua, el empleo de dichas categorías se da como complemento explicativo y no como unidad de análisis.

Se llevó a cabo trabajo de campo etnográfico en los Altos de Morelos, México, durante varias temporadas y visitas durante los años 2014, 2015 y 2016 sumando un total de nueve meses. Durante los tres primeros meses en los pueblos de Tlayacapan y Totolapan, llevé a cabo entrevistas formales e informales, tanto con comerciantes y agricultores, como con personal de las oficinas de los gobiernos municipales, así como con autoridades y estudiantes de la secundaria de Tlayacapan. Asimismo, realicé recorridos de prospección para el registro de jagüeyes.

Los seis meses restantes los pasé en Hueyapan donde a partir de la corresidencia realicé observación participante, historias de vida y mapeo participativo con un informante principal y diversos secundarios. Tanto en los pueblos de los Altos centrales, como en Hueyapan las fechas de las temporadas fueron aleatorias, aunque coincidieron en su mayoría con las festividades importantes en el año, algunas de las cuales fueron la fiesta de la Santa Cruz en Totolapan en el mes de mayo, la fiesta de San Juan en Tlayacapan durante el mes de junio, la fiesta de Santo Domingo de Hueyapan en agosto, el día de muertos en noviembre y el día de la Virgen de diciembre.

Por su parte en Cayambe, Ecuador, llevé a cabo trabajo de campo etnográfico durante seis meses en total en 2017 y 2018. Si bien el pueblo donde residí fue Pesillo con una informante principal de quien elaboré una historia de vida, realicé concomitantemente visitas a los pueblos de La Chimba y Cochapamba. En las dos primeras comunidades apliqué entrevistas informales y formales con algunos campesinos y ganaderos de la zona, así como recorridos de prospección y observación participante. Finalmente, en el pueblo de Cochapamba realicé entrevistas informales y recorridos de prospección con algunas personas de esa comunidad.

Cabe destacar que en el caso de Cayambe, el espectro del "campo" trascendió las fronteras espaciales de las comunidades descritas, en la medida que diversas interacciones tomaron lugar en la ciudad de Cayambe, en particular en las oficinas de la Confederación del Pueblo Kayambi, así como en la Universidad Politécnica Salesiana, donde realicé entrevistas formales e informales con profesores y dirigentes vinculados a diversos proyectos con la comunidad de Pesillo. Como resultado de estos vínculos, organicé una mesa de diálogo sobre el plan de ordenamiento territorial en Pesillo con mi informante principal y un dirigente del pueblo Kayambi, en el contexto del V Congreso Latinoamericano y II Ecuatoriano de Etnobiología en las instalaciones de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales en la ciudad de Quito.

SECCIÓN 1. ANTECEDENTES, PROBLEMÁTICA Y PROPUESTA TEÓRICA SOBRE UNA ANTROPOLOGÍA DE LA TECNOLOGÍA

Evolución, Tecnología y Comparaciones en Antropología

En principio se pondrá en perspectiva diacrónica (*i.e.* histórico-evolutiva) la relación entre agua y tecnología atendiendo a dos aspectos: por un lado, en tanto proceso, se abordarán las teorías evolutivas que subyacen al entendimiento del cambio cultural, esto es, de cómo diferentes formaciones sociales han manejado el vital líquido a partir de su inmersión en el entorno y cómo se ha configurado paisajísticamente toda una variedad de tecnologías hídricas en Mesoamérica y los Andes, tomando en cuenta sus antecedentes en sendas regiones.

Lo anterior implica abrevar no sólo de fuentes históricas y arqueológicas, sino de articular dichas fuentes a una lectura evolutiva, que sea consonante a su vez con un enfoque antropológico y que no naturalice *ad libitum* procesos culturales que merecen un análisis crítico, esto es, que vaya más allá del lugar común entre cambios y continuidades. Dado que los esfuerzos neodarwinianos de evolución cultural resultan limitados respecto a su alcance explicativo (*i.e*. la aplicación de la genética de poblaciones a cuestiones culturales), no se apelará a ninguna de las vertientes evolutivas provenientes de la sociobiología[1] (Laland 2002, Ingold 2007b).

[1] Ver Apéndice 1.

Ahora bien, más allá de suscribir un determinismo geográfico, la caracterización e influencia del ambiente resulta clave para la perspectiva evolutiva que se desea apuntalar. En ese sentido, la biología del desarrollo, y en particular la Teoría de Construcción de Nicho (TCN), ofrecen una heurística importante como modelo del mundo, puesto que no suscriben por completo una noción informacional de cultura, ni tampoco ponderan los aspectos ecológicos sobre los culturales. La noción de Nichos en Desarrollo que se desprende de lo anterior, permite poner en perspectiva las prácticas culturales que subyacen a las tecnologías hidráulicas, y a su vez, posibilita hablar de la noción de *mundos tecnológicos* como unidad de comparación en Mesoamérica y los Andes.

Cabe mencionar que la Teoría de Construcción de Nicho conforma un pensamiento evolutivo no adaptacionista (*i.e.* antidarwiniano) que cuestiona la selección natural como el único mecanismo causal responsable de los cambios a nivel comportamental (*i.e.* cultural) y que coloca las interacciones tróficas y atróficas entre los organismos y el ambiente como causa evolutiva en una escala de tiempo intergeneracional (Oyama et al. 2001, Laland et al. 2008, 2010, Schultz 2015). La cuestión de la escala de tiempo es importante porque uno de los mayores problemas con anclar en un pasado remoto la historicidad de las tecnologías tradicionales consiste en que lleva el sesgo de abordar la historia ambiental, o bien a partir de la época prehispánica, o bien en una época generalizada de postcontacto europeo, soslayando varios hitos históricos (Rojas Rabiela 2011).

Asimismo, se ofrecerá un estado del arte sobre las metodologías comparativas en antropología concebida como factor explicativo y como herramienta epistémica fundamental para el quehacer antropológico. Tomaré como punto de partida la clásica escisión entre los comparatistas adheridos a visiones decimonónicas de la evolución cultural, y aquellos adherentes al particularismo histórico, posteriormente abordaré las propuestas contemporáneas sobre las comparaciones entre Mesoamérica y Andes, por un lado, haciendo hincapié en la consonancia entre la crítica al enfoque sobre "rasgos culturales" y el pensamiento relacional que se desprende de la Teoría de Construcción de Nicho. Por el otro, tomaré distancia de las consideraciones sobre "lógicas profundas" como eje analítico del trabajo etnográfico, cuestionando la división entre cultura material y mitología o cosmovisión. Finalmente pondré en perspectiva algunas consideraciones en torno a las comparaciones, atinentes a la ubicuidad, las variaciones en la escala de la comparación, así como en los criterios que han influenciado esfuerzos comparativos interculturales.

Mundos tecnológicos y dinámicas cosmopolíticas

Inicialmente se hará hincapié en los esfuerzos teóricos que se han elaborado en las últimas décadas en las ciencias sociales en general, y en la antropología en particular, cuyo cuestionamiento principal recae en la escisión epistemológica entre sujeto-objeto, naturaleza- cultura, entre otras dicotomías, lo cual ha generado distintas revalorizaciones del mundo fáctico en la antropología contemporánea que abarcan

desde los nuevos estudios sobre cultura material (Miller 2005) y la noción de agencia (Gell 1999), hasta la vida oculta de las cosas (Santos Granero 2012), entre otras aproximaciones.

No obstante, si bien todas estas propuestas guardan diferencias importantes entre sí, son enmarcadas como parte del viraje ontológico[2] que ha influenciado a la antropología contemporánea, especialmente a la etnografía, revitalizando las cartografías de la diferencia (i.e. perspectivismo, animismo) en diferentes regiones del mundo como la Amazonía, Melanesia o Mongolia, así como nuevos enfoques relacionales sobre la recursividad y la fenomenología ecológica que cuestionan la distinción entre cognición y ambiente. Por otro lado, dicha apuesta ontológica ha encontrado eco también en los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad a través del estudio de "ensambles" entre sistemas socio-técnicos y nuevas formas de conocimiento (*i.e.* perspectiva agencia-objeto) (Viveiros de Castro 1996, Ingold 2000, 2011, Latour 1979, Bessire y Bond 2014).

Durante la última parte del siglo XX, la antropología ha experimentado pues, un interés creciente en el estudio sobre los objetos, cuya valoración anteriormente había sido concebida únicamente como contraparte física de aquello que se consideraba cultura propiamente dicha en un sentido simbólico, tal diagnóstico se desprende de uno de los trabajos más interesantes que explora la metáfora de la vida social de las cosas (Appadurai 1991). No obstante, más allá de una noción generalizada de la *res extensa*, si se toma en serio el viraje ontológico, las tecnologías *qua* artefactos existentes requieren también un nuevo planteamiento que las sitúe como eje analítico, tal y como ha sido desarrollado un enfoque recursivo sobre las cosas (Holbrad *et al.* 2007).

La idea básica de extender el viraje ontológico al estudio de las tecnologías comparte el mismo principio: no son ya solamente las relaciones entre los sujetos las que determinan qué es un objeto, sino que son los mismos objetos o tecnologías los que determinan una multiplicidad de relaciones. Por otro lado, con la finalidad de no encasillar la investigación dentro de las cartografías de la diferencia, se recurrió a la perspectiva cosmopolítica como plataforma para proyectar dicho entramado de relaciones hacia un horizonte ecológico y político, poniendo énfasis, ya sea en diferentes actores no humanos como constitutivos de las tecnologías hidráulicas, o bien, en cómo estos actores influencian y afectan las elecciones técnológicas de los seres humanos (Stengers 2005).

Una vez que se estableció la importancia de replantear la cuestión tecnológica bajo un enfoque relacional, tomando en consideración la influencia de la antropología ontológica y las cosmopolíticas, se hizo evidente la dificultad de postular una noción

[2] La noción de viraje ontológico es muy amplia, cuyo origen puede rastrearse en la crisis de los análisis lógicos, simbólicos y lingüísticos en las ciencias sociales. En particular, también alude a las críticas sobre los proyectos de legitimación epistémica de la ciencia, tales como el positivismo lógico, el racionalismo histórico, el realismo empírico y el constructivismo social (Rouse 1996).

general de tecnología como unidad de comparación. Por ende, a fin de caracterizar de manera adecuada dicha unidad comparativa, se articuló una filosofía de la técnica en términos de un contrapeso, o una especie de antídoto a la influencia fetichizante de la perspectiva agencia-objeto, poniendo énfasis en la noción de acción técnica, la cual involucra la experiencia como proceso de creación y de transmisión de conocimiento (*i.e.* procesos de enseñanza-aprendizaje).

Cabe señalar que se amplia la noción de "elecciones técnicas" de Lemonnier, caracterizadas únicamente desde el presente a través del gesto y la herramienta, y se incluye fuertemente la relación entre el pasado de los artefactos y las consideraciones hacia el futuro, lo que las redefine como "elecciones tecnológicas". Como resultado propongo la noción de *mundos tecnológicos* como unidad comparativa que no busca la asimilación acrítica de una ontología dada, pero que tampoco valora la producción técnica simplemente como una expresión de la representación mental, esto es, una aproximación cuyo ámbito de valoración involucra tanto el producto tecnológico como la acción técnica

SECCIÓN 2. ANTROPOLOGÍA E HISTORIA DE LOS ALTOS DE MORELOS, MÉXICO Y LOS ANDES SEPTENTRIONALES DE CAYAMBE, ECUADOR

En esta sección abordaré cronológicamente el tópico de las tecnologías hidráulicas en ambas regiones, lo cual permitirá revisitar y organizar varios periodos históricos que han marcado las transformaciones tecnológicas tanto en los Altos de Morelos como en Cayambe, de tal manera que arrojen luz sobre procesos tróficos (*i.e.* constructivos) y atróficos (*i.e.* destructivos) en relación a dichas tecnologías. Cabe mencionar que tal revisión histórica estará apoyada en literatura especializada, con lo cual se desarrollará una semblanza regional de los Altos de Morelos y de Cayambe; más que tratar de arrojar luz sobre algún periodo histórico opaco, las fuentes empleadas únicamente servirán para trazar cortes de historicidad respecto a las transformaciones de los nichos tecnológicos, a fin de establecer un horizonte diacrónico que vaya desde la época prehispánica tardía, la instauración de regímenes coloniales y el usufructo de las tierras y el agua por parte de las haciendas, así como la revolución y la reforma agraria. En ese sentido, buscaremos dilucidar las *elecciones tecnológicas* en relación a los cambios suscitados en dichos periodos históricos.

SECCIÓN 3. MUNDOS TECNOLÓGICOS EN MESOAMÉRICA Y LOS ANDES: ETNOGRAFÍA SOBRE LA TECNOLOGÍA HIDRÁULICA

La última parte del trabajo proyecta la noción de nichos en desarrollo y mundos tecnológicos sobre los datos más relevantes recogidos en campo sobre el estado actual de la tecnología hidráulica, tanto en lo referente a la técnica como al tipo de producto tecnológico, hilvanando narrativas comparativas de ontogenia artefactual en los mundos mesoamericano y andino respectivamente. Si bien se ofrece al lector algunas clasificaciones de los sistemas hidráulicos que hemos registrado, nuestra aproximación irá más allá de una tipología, esto es, de la mera descripción mecanicista y funcional de las estructuras hidráulicas.

La importancia de este apartado consistirá en hacer explícito el ejercicio comparativo, tomando como criterio de selección el entramado relacional en torno a las tecnologías hidráulicas, para así caracterizar la especificidad de los mundos tecnológicos en ambas zonas. Por otro lado, basados en las ideas de Gilbert Simondon (1980) sobre los *resonancia causal,* y de *resonador* de Pierre Lemonnier (2014) desarrollaremos la etnografía tomando en consideración la idea de resonancia social, a fin de dar cuenta de las maneras en que las relaciones suscitadas por las tecnologías del agua, trascienden la esfera de lo ecológico y lo político, incorporando modos de existencia no humanos (i.e. cosmopolítica). Finalmente, las nociones de nichos en desarrollo y mundos tecnológicos se abordan a partir de ejemplos sobre formas emergentes de vida y conocimiento, tanto aquellas de carácter intencional, como aquellas que no implican una proyección consciente hacia el futuro, haciendo hincapié en la transmisión de estas elecciones tecnológicas como herencia ecológica y cultural.

1.1 Teorías evolutivas sobre Mesoamérica y los Andes: de las sociedades complejas a los nichos en desarrollo

La noción de evolución en las ciencias sociales, y en especial en la arqueología y la antropología americanista, fue objeto de intenso estudio durante gran parte del siglo XX, en virtud de su potencial para explicar el cambio cultural en sociedades precolombinas. Asimismo, el interés por desarrollar teorías evolucionistas estuvo alimentado por un presupuesto clave en el estudio de la prehistoria y, particularmente, de la arqueología, a saber, la noción de complejidad. Algunos autores han definido esta noción como una meta-narrativa que permea a la mayoría de ciencias sociales, cuyos orígenes anteceden a la teoría evolutiva de Charles Darwin de mitad del siglo XIX, y guardan afinidad con la perspectiva teleológica de Herbert Spencer para definir el progreso, concebido como una explicación del desarrollo de las entidades vivientes y las formaciones culturales (Martínez 1998).

Más allá de una meta-narrativa, la noción de complejidad en la arqueología ha servido para explicar las diferencias sociales y los principios ordenadores de sociedades del pasado, las cuales aunque a veces han sido concebidas como radicalmente distintas, se ha procurado que mantengan un vínculo que salvaguarde el deseo moderno de identidad por parte de las sociedades industriales. En ese sentido, la noción de complejidad ha mantenido una pretensión de universalidad, al evadir el sesgo presentista del estudio de las llamadas sociedades complejas pre-modernas (Rowlands 1989).

Cabe decir además que la recepción de las ideas evolucionistas en la arqueología y la antropología americanista estuvieron marcadas por un lado, por la teoría de la evolución darwinista delineada a través del mecanismo de la selección natural (i.e. sobrevivencia y reproducción) y, por el otro, por el interés en algunos núcleos académicos, austriacos primero y norteamericanos después, por defender procesos de difusión cultural. El interés por enmarcar el origen de las culturas americanas dentro de una gran historia universal tuvo como premisa la noción de unidad psíquica de la humanidad (Jáuregui 2008).

Tanto las ideas de "círculos culturales" como la de "área cultural" constituyen los fundamentos conceptuales que dieron origen a la caracterización de ciertas regiones del continente americano, en tanto áreas de excepcionalidad cultural y natural: Mesoamérica y los Andes. No obstante, la atención sobre dicha excepcionalidad centrada en estas dos regiones data desde siglos atrás, la cual se remonta a las fuentes coloniales como la *Historia Natural y Moral de las Indias* (1590) de Joseph de Acosta, la cual puede considerarse como el primer ejercicio comparativo entre Mesoamérica y los Andes.

Por otro lado, las regiones mencionadas, no sólo han congregado el interés antropológico, sino que además han sido objeto de los estudios evolucionistas clásicos en ecología sobre los centros de domesticación de especies cultivadas. Desde inicios de siglo XX, Vavilov definió estos centros de origen de plantas cultivadas como

regiones de máxima variación, que usualmente incluyen formas y características endémicas. De ese modo, la presencia de diferentes tipos de tubérculos como las papas, mashuas y ocas, así como ciertos cereales como la quinua constituyeron especies distintivas de la zona andina; mientras que la calabaza, el aguacate, el chile y el maíz distinguieron la región mesoamericana (Parra y Casas 2016).

Figura 1. Los centros de origen propuestos por N. Vavilov, junto con información aproximada sobre los restos más tempranos de domesticación sistematizados por McNeish (1992). Tomado de Parra y Casas (2016), *Origen y difusión de la domesticación y la agricultura en el Nuevo Mundo.*

En el caso de la región denominada Mesoamérica, esta etiqueta regional ha sido objeto de intenso debate, sin embargo, más allá de las críticas que denuncian el carácter ideológico y nacionalista detrás de esta noción, algunos autores conceden que dicho concepto constituye una heurística que ha permitido la comparación intercultural sincrónica y diacrónica, en tanto abarca una combinación dual de elementos geográficos y culturales. Anteriormente el concepto de América Media involucraba también aspectos geológicos para referirse a diversas zonas, que iban desde las costas de Sinaloa hasta el Chocó colombiano. Incluso previo al surgimiento del concepto de Mesoamérica, en 1895 Otis Manson ya hablaba de ambientes étnicos y posteriormente, hacia 1922 Clark Wissler hacía alusión a áreas de subsistencia (González Jácome 2000).

De igual manera en los Andes, si bien esta vasta región fue caracterizada en su mayoría a través de modelos como el "archipiélago vertical" propuesto por algunos antropólogos interesados en la diversidad cultural y las formaciones sociales que antecedieron a los incas, la peculiaridad ecológica de sus paisajes no pasó desapercibida. Ya en los trabajos de Humboldt en el siglo XIX destaca la cordillera andina como una montaña que atraviesa los trópicos y, de manera general, como un mosaico ecológico que, si bien no determinó por completo los factores culturales, siempre delineó los constreñimientos de determinadas elecciones, percepciones y

comportamientos propios de las sociedades andinas (Murra 1984, Murra y Watchel 1986, Dollfus 1986).

A partir de lo anterior, es clara la importancia otorgada a los aspectos ecológicos en las aproximaciones evolutivas de ambas áreas nucleares, por un lado, en tanto constreñimientos ambientales importantes y, por el otro, como centros de domesticación de especies cultivadas. Dichas características resultan claves para entender los enfoques evolutivos sobre las formaciones sociales de inicios de siglo XX, de tal forma que aunque el énfasis se centró en las prácticas culturales, tales abordajes desde la antropología no deben verse como suscritos únicamente a una especie de constructivismo social. Si bien las delimitaciones ecológicas no fueron ajenas a los planteamientos antropológicos en Mesoamérica y los Andes, durante casi todo el siglo XX cabe resaltar que la noción ecológica de ambiente resultaba limitada, en tanto presuponía una noción de entorno que se ajustaba a la visión heredada de la teoría de la evolución de Darwin, para la cual el ambiente comprendía únicamente el espacio físico donde opera el mecanismo de la selección natural (Sterelny y Griffiths 1999).

En ese sentido, a continuación exploraré algunas tesis evolucionistas que van desde la presencia humana en el continente americano, hasta la caracterización de Mesoamérica y los Andes, a fin de sopesar la relación entre ambiente y cultura por un lado y, por el otro, identificar qué tipo de prácticas acuciaron una aproximación evolucionista para explicar el cambio cultural en la antropología americanista. Posteriormente, sugeriré que, si nos tomamos en serio una noción dinámica de ambiente que considere diversos vectores evolutivos (i.e. agencia humana y artefactual) más allá del mecanismo de la selección natural, entonces será posible incorporar perspectivas evolutivas contemporáneas a la teoría antropológica, tal como la noción de nichos en desarrollo, para caracterizar dinámicas culturales atinentes a las relaciones entre organismos (humanos y no humanos) y entorno en Mesoamérica y los Andes.

Evolución y prehistoria

Una de las preocupaciones evolutivas centrales en la antropología temprana del siglo XX fue la cuestión del origen del hombre americano a partir de la diseminación de los mamíferos en el continente. Algunas propuestas recientes defienden la idea de que el paulatino poblamiento humano en América no es sino una extensión de las formas de vida del Paleolítico superior euroasiático, esto es, el periodo conocido como Paleoindio (35,000-10,000 a.C). Tal propuesta se apoyó por un lado, en la desacreditación epistemológica de la idea de un poblamiento americano anterior al llamado Horizonte Clovis (11,000 a.C), el cual algunas veces ha sido identificado como un desarrollo independiente, tal como en la tesis de Florentino Ameghino[1] o bien, como un estadio pre-puntas de proyectil, entre otras etiquetas.

[1] Florentino Ameghino (1880), *La antigüedad del hombre en La Plata*, París

Tal desacreditación se sitúa de manera puntual tomando como referentes los sitios prehistóricos de mayor controversia tales como Otavalo y Punín en Ecuador, Pedra Furada en Brasil, Guitarrero en Perú, Los Toldos en Argentina o Monte Verde en Chile, a partir de los cuales se procedió a elaborar una crítica metodológica especialmente en lo referente a las técnicas de datación de los cráneos. Por otro lado, la conexión entre el Paleoindio y el Paleolítico superior euroasiático está fundamentada en el reconocimiento de determinada cultura material, tales como puntas de hueso basados en bisel, agujas de hueso, llaves de hueso y asta, tablas de lanzar y entierros cubiertos con rojo ocre (Lynch 1999).

Cabe destacar al respecto que la discusión sigue abierta con la arqueología latinoamericana, la cual mantiene una fuerte postura crítica respecto a la preeminencia del Horizonte Clovis (Bate y Terrazas 2006). No obstante, independiente de la controversia sobre el poblamiento humano en la región suramericana, la aceptación de un periodo posterior a la extinción de la megafauna implicó necesariamente una postura evolutiva respecto a la producción de la vida una vez que desaparecieron animales tales como los gliptodontes, megaterios y paleollamas. De acuerdo a Lynch (1999), en su entrada en el Nuevo Mundo, los paleoindios estaban altamente especializados como cazadores-recolectores, cuya subsistencia estaba caracterizada por una alta movilidad y la carencia de sistemas efectivos de almacenamiento, posteriormente una vez que el periodo Paleoindio se extinguió comenzó el periodo denominado Arcaico (8,000-1,500 a.C), en el cual cambios graduales dieron origen a estadio muy básico y generalizado de cazadores-recolectores, los cuales posteriormente volvieron a un alto grado de especialización a través de la domesticación y cría de animales , así como de la agricultura intensiva.

Cabe señalar que más allá del Horizonte Clovis en Norteamérica, durante el Arcaico se han identificado diversas tradiciones a lo largo de Sudamérica, tanto en la región costera como en los bosques, a partir de su cultura material, especialmente puntas de proyectil entre otros. Ejemplo de ello son la tradición Sambaqui (6,000 a.C) en la costa sur de Brasil, la fase Uruguay y Vinitu (8,000-7,000 a.C) al sur del continente, así como la tradición Itaparica (11,000 a.C). En particular, en las tierras altas del Ecuador, los únicos artefactos catalogados como paleoindios son aquellos encontrados en el sitio El Inga que datan desde el 10,000 a.C. (Lynch 1999).

En este punto resulta muy interesante notar que, la especialización de los medios de subsistencia experimentó una regresión al desaparecer la megafauna y posteriormente volvió a despuntar a través de diferentes prácticas de horticultura y los diversos tipos de agricultura que propiciaron centros urbanos de alta densidad demográfica. Así, las trayectorias evolutivas no fueron el resultado de una progresión continua, por el contrario, fue la consecuencia de periodos de *stásis* tecnológica enmarcada en un ambiente dinámico que eventualmente concentró poblaciones humanas cada vez más densas, y que fomentó una especialización mayor sobre prácticas en torno a las plantas cultivables.

Aproximaciones evolucionistas en Antropología y Arqueología

Ya dentro del periodo correspondiente al Horizonte Arcaico, la arqueología americanista comenzó a prestarle atención al desarrollo de las culturas cerámicas, identificando patrones estilísticos con el fin de establecer cronologías para tipificar algunas de las sociedades que supuestamente había logrado un mayor desarrollo social que otras áreas del continente. En virtud de aspectos que abarcaron desde la densidad demográfica y la cultura material, hasta el desarrollo urbano y la especialización del trabajo, dichas aproximaciones fueron conducidas bajo el sesgo de las llamadas sociedades complejas[2], especialmente Mesoamérica y los Andes.

Alba González Jácome (2000) distinguió dos conceptos de Mesoamérica: el de Kirchhoff destinado a tipificar un área cultural, y el de posteriores autores cuya preocupación principal fue explicar las maneras en las cuales se lograron mantener formaciones políticas adaptadas a un medio ambiente específico. La noción de Mesoamérica que se deriva del trabajo de Kirchhoff, basada en 44 rasgos culturales, propició una tipología de las áreas culturales basadas en la combinación de rasgos tecnológicos y económicos, dando cuenta de diferentes modos de subsistencia que van desde los recolectores, cazadores y pescadores de Norteamérica, hasta los cultivadores superiores (Kirchhoff 1960). No obstante, los matices de los aspectos ecológicos fueron soslayados en dicha caracterización, ya que el problema dominante siempre ha sido planteado como una cuestión de delimitación de fronteras.

Figura 2. Los diferentes límites impuestos a Mesoamérica a partir de la definición de Kirchhoff. Tomado de Foster M. y Gorenstein S. (eds.) (2000) *Greater Mesoamerica. The Archaeology of West and Northwest Mexico*, The University of Utah Press

[2] Para una discusión crítica sobre la noción de complejidad ver Rowlands M. (1989).

La noción evolutiva de Mesoamérica comenzó a desplegarse con mayor fuerza con los trabajos de Ángel Palerm (1978) y Erick Wolf (1968), entre otros autores, quienes influenciados por Julian Steward dotaron al concepto de Mesoamérica de un dinamismo estructural e íntimamente relacionado con el ambiente y la subsistencia. En esa dirección adquirieron relevancia el estudio de la diversidad de sistemas agrícolas, tales como las terrazas, roza, tumba y quema, la irrigación y los sistemas de inundación. Tal enfoque evolucionista fue propuesto inicialmente como una crítica tanto al concepto de área cultural como a la noción decimonónica de evolución unilineal, apelando a la multiplicidad de trayectorias evolutivas. Esta perspectiva partió de una concepción evolutiva dinámica que procuró caracterizar las unidades de análisis regional que poseían mayor complejidad que el mero tratamiento de rasgos aislados.

Más allá de las querellas que suscitó el concepto de Mesoamérica durante el siglo XX, muchos autores concuerdan en que dicha noción ha servido para propósitos comparativos con especial énfasis en las características ambientales; por ejemplo, Jaime Litvak afirmaba que el modelo mesoamericano debía ser comparable al de otras áreas en el nivel de conclusiones sobre procesos, y para ello debería haber información ecológica, etnográfica e histórica. Por su parte, Erick Wolf concedía que la noción de Mesoamérica resultaba útil para elaborar comparaciones sobre la complejidad cultural (Wolf 1968).

Una de las tesis evolucionistas más llamativas, bajo la influencia de Steward, corresponde a la de Ángel Palerm (1977) quien afirmó explícitamente que la teoría evolutiva sobre Mesoamérica siempre tuvo como referente la búsqueda de mecanismos de causalidad en oposición al reduccionismo psicológico de los defensores de la noción de "área cultural". Para Palerm, la cuestión de fondo fue el desarrollo de las altas culturas americanas como un proceso autónomo, esencialmente independiente, el cual podía ser identificado a través de procesos de domesticación, tecnología hidráulica, densidad demográfica, estratificación social, surgimiento del Estado y surgimiento de la religión.

Sin embargo, por desarrollo independiente, Palerm no intentaba reemplazar la idea de evolución paralela, ni tampoco negar los contactos y la difusión cultural (no difusionismo), más bien apelaba a la correlación entre los tipos de agricultura y los desarrollos sociales (formaciones políticas). De acuerdo al autor, la difusión cultural no explica ningún proceso evolutivo, ya que únicamente ilumina caminos concretos de transacción, pero no explica según principios de causalidad. En el fondo de esta propuesta se elaboró un diagnóstico sobre los obstáculos que han impedido el desarrollo de una caracterización más sofisticada sobre la evolución de Mesoamérica:

1) la temporalidad
2) el complejo ceremonial
3) el dictum de Kroeber

Respecto al primer punto, se arguyó que el neoevolucionismo no es una teoría que deba probarse sólo mediante el estudio del pasado, sino también y principalmente mediante la praxis concreta de las sociedades contemporáneas y la determinación de su futuro. Si bien Palerm aquí se refería a la noción marxista de praxis social enmarcada bajo el concepto de modo de producción, adelante desarrollaremos una propuesta evolucionista que coincide con la conexión entre pasado- presente-futuro, y que resulta consonante con la noción antropológica de principios de producción social (Mondragón 2014).

Ahora bien, en relación al punto dos y tres, Palerm trazó el antagonismo entre la producción de datos etnohistóricos versus etnografías incompletas y una arqueología centrada en cuestiones estéticas y ceremoniales, que ha imposibilitado dilucidar cómo las sociedades mesoamericanas lograron adaptarse conformando una demografía densa. Finalmente, el autor denunció el sesgo impulsado por Kroeber quien afirmaba que realmente no existieron altas sociedades en Mesoamérica, pues fue sólo una invención de los conquistadores y evangelizadores con el fin de vanagloriarse. En el fondo, lo que nos interesa mostrar es que dicha impronta evolucionista se cimentó en una tensión entre un evolucionismo multilineal antropológico y una perspectiva darwinista del ambiente como espacio estático de adaptación para lograr la sobrevivencia.

Figura 3. Diversidad ecológica en los Andes (Carl Troll (1968), *Geo-Ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas*, Bonn). Tomado de Murra J., Watchel N. y Revel J. (Eds.), *Anthropological History of Andean Polities*, Cambridge University Press.

El interés de Julian Steward (y por ende de Palerm) era mostrar cómo un pueblo utiliza sus microambientes naturales mediante el despliegue de tecnologías que han sido adquiridas culturalmente, y no por mecanismos genéticos, con el propósito de trazar las implicaciones organizacionales de estas relaciones entre la tecnología y el medio ambiente. Cabe decir que el enfoque de Steward no fue desarrollado como una teoría, sino como un procedimiento de final abierto; dicha postura fue sostenida por Steward cuando realizó la edición del *Handbook of South American Indians* en 1940, lo que lo llevó a relacionar la tecnología con el medio ambiente por un lado, y con la complejidad socio-política por el otro.

Por su parte, la delimitación del área andina tiene su antecedente en la obra de *Historia Natural y Moral de las Indias* (1590) de Joseph de Acosta, quien analizó básicamente las costumbres y el ambiente de los Andes centrales. Recientemente, el trabajo de Frank Salomon resulta valioso en virtud de la distinción realizada entre los Andes de puna, característico del área central andina, y los Andes de páramo propios de la región septentrional que va desde Cajamarca hasta Cayambe. El autor afirma que existe una marcada distribución entre los Andes de puna y ciertos rasgos culturales fundamentales para las civilizaciones imperiales de los Andes (Salomon 1986a).

Si bien la cuestión de las fronteras en los Andes se ha ceñido a delimitar los confines del imperio incaico o Tahuatinsuyu, la relevancia antropológica de su uso no ha sido puesta en duda como en el caso de Mesoamérica. Incluso, ha contribuido a indagar en torno a las formaciones políticas preincaicas tanto en el norte como en el sur en la época prehispánica tardía; destacando en la frontera septentrional la confederación de los pueblos Caranqui, Cayambe y Otavalo en la Sierra ecuatoriana. Por su parte, en el sur, sobresalió la presencia de los pueblos circunpuneños (i.e. desarrollos regionales) tales como los Santa María- Calchaquí quienes conformaron también una confederación de pueblos junto a los atacameños, entre otros, para confrontar la invasión española (Tarragó 1984, Ramón 1987).

A principios de siglo XX, Max Uhle caracterizó ciertos patrones culturales anteriores al periodo Inca, a través de los cuales elaboró una secuencia cultural andina en la cual circunscribió muchas tradiciones locales, tales patrones culturales fueron definidos como horizontes y resultaron muy útiles para establecer cronologías. Hacia 1950, la noción de "horizonte" estaba caracterizada por dos elementos: la difusión de un estilo artístico y su valor como indicador cronológico (Lorandi 1986).

Varias décadas más tarde en otro texto editado por J. Murra, N. Wachtel y Revel (1986) *Anthropological History of Andean Polities*, encontramos el énfasis puesto en una noción de ambiente más amplia que explica los cambios en el entorno debido a causas de carácter antropogénico, pero también tomando en cuenta las oscilaciones climáticas independiente de los seres humanos. Dentro de las actividades humanas, se encuentran no sólo aquellas que propician adaptación, sino también devastación del entorno. En esa dirección Olivier Dollfus (1986) refiere que en los Andes septentrionales, el callejón interandino poseía gran cantidad de bosques en la época del contacto europeo, el cual posteriormente fue diezmado en la época hacendaria, no

obstante, la escasa recuperación de árboles nativos no sólo se debió a la tala indiscriminada, sino también a que los polylepis son de crecimiento lento y muy sensibles al exceso de agua, debido a lo cual difícilmente se recuperaron.

Asimismo, se hizo hincapié en que los constreñimientos ambientales no sólo estaban constituidos por prácticas culturales, sino por fenómenos como los terremotos, frecuentes en la zona del cinturón de fuego del Pacífico desde el siglo XVI y las oscilaciones climáticas en forma de sequías, las cuales han sido los principales responsables de los estragos causados en diferentes regiones de puna y páramo durante el siglo XX. Vemos pues, que la confluencia de diversos tipos de factores ambientales, así como las actividades humanas ha determinado aspectos cruciales en el desarrollo de las sociedades como la frontera agrícola.

La arqueología ha mostrado que la frontera agrícola ha variado considerablemente en la zona andina a través de los años; durante el Intermedio temprano (200 a.C- 800 d.C) y el Intermedio tardío (1000 d.C- 1,400 d.C) la frontera agrícola para cultivos de tubérculos alcanzaba los 4,400 m.s.n.m, mientras que hoy día la frontera ecológica está marcada en los 4,000 m.s.n.m; por otro lado, se han reportado diversas fases de enfriamiento en el horizonte Chavín y en la época Tiwanaku-Wari, finalizando con una pequeña glaciación que va del 1,300 al 1,600 d.C. (Dollfus 1986).

En contraste al evolucionismo multicultural, en la edición de Frank Salomon y Stuart Schwartz (2000) del *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas South America*, se intenta superar los límites de la obra de Julian Steward (1949); no obstante, llama la atención el apelo a un enfoque evolucionista que pretende hacer justicia a la agencia de todos los actores involucrados, es decir, intenta superar la noción de una historia sobre los indios y apuntalar una historia indiana, especialmente en lo referente al desarrollo de la realidad social en términos de cambio. No obstante, toma distancia de la tipología que subyace a la caracterización de niveles de complejidad sociocultural de la ecología cultural, y en su lugar, aboga por un enfoque que copa con conflictos cruciales, encuentros, innovaciones y movimientos centrales en la caracterización de procesos de etnogénesis directamente relacionados con los aspectos ecológicos. Esta noción de etnogénesis reviste especial interés para la articulación de nuevos enfoque evolucionistas vinculados al cambio cultural.

Domesticación y Ambiente

Siguiendo a Segundo Moreno Yánez (1997), ninguna hipótesis sobre el desarrollo de Mesoamérica y los Andes puede prescindir de fenómenos tales como la difusión de ciertas plantas domesticadas y de algunos complejos religiosos que parecen unir a los llamados olmecas y a la cultura andina. En ese sentido, una de las prácticas culturales que fueron y continúan siendo objeto de enfoques evolucionistas concierne al tema de la domesticación, la cual inicialmente abordó el tema de los centros de origen de las especies cultivables en el continente americano.

Cabe destacar que los trabajos ecológicos sobre domesticación encontraron un sustento importante en los estudios paleobotánicos llevados a cabo por diferentes investigadores en varias zonas de México tales como R. S. MacNeish (1958*), Preliminary Archaeological Investigations in the Sierra de Tamaulipas, Mexico*, Kent Flannery y Joyce Marcus (1985), *Guila Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca*, y William Sanders y Barbara Price (1968), *Mesoamerica. The Evolution of a Civilization.*

Básicamente, estos últimos consideraban la cultura como subsistemas adaptativos que reaccionan a los constreñimientos ambientales biológicos y físicos. En particular, el crecimiento poblacional fue establecido como *vera causa* del cambio dentro de los ecosistemas. Por otra parte, de acuerdo a la perspectiva de Kent Flannery (1964)[3], cuando la agricultura comenzó en Mesoamérica, los cultivadores permanecieron cazando y recolectando estacionalmente por miles de años, hasta que se volvieron completamente sedentarios a partir de la introducción de la tecnología de irrigación. En suma todos estos relatos paleobotánicos se sumaron a la perspectiva de la ecología cultural, presuponiendo una noción adaptacionista de ambiente.

Ahora bien, más allá de la Paleobotánica, el tema de la domesticación ha sido enfocado desde otras aristas, ejemplo de ello es el trabajo de Phil Weigand (2000) *La Antigua Ecumene Mesoamericana: ¿un ejemplo de sobre-especialización?,* quien llevó a cabo una indagación arqueológica e histórica en relación a la cuestión de por qué la antigua ecumene mesoamericana tuvo un carácter tan único en la gama de tempranas civilizaciones del mundo. Los animales, los humanos y plantas han constituido en su conjunto la base de la tríada simbiótica en el dominio de la domesticación y, por lo tanto, en los órdenes sociales de la mayoría de sociedades tempranas. La excepción refiere a una de las ecúmenes americanas: Mesoamérica, compuesta de tempranas civilizaciones relacionadas e integradas, donde existió sólo una relación diádica entre los domesticados: las plantas y los humanos (Weigand 2000).

De acuerdo al autor, en otras regiones caracterizadas como áreas nucleares y centros de domesticación como Mesopotamia, el extremadamente caluroso terreno aluvial no se prestó para la crianza extensiva de ganado. Sin embargo, muy temprano en la secuencia arqueológica de esa extensión aluvial, se desarrolló una relación simbiótica con los habitantes de las laderas del área adyacente de Zagros, donde los granos y otros productos agrícolas se intercambiaron por el ganado o sus derivados para beneficio mutuo y la supervivencia de las dos zonas participantes. La relación entre el altiplano y los valles de la costa de la zona andina tuvo una estructura parecida.

A diferencia de Mesoamérica, durante el Arcaico andino se desarrollo el pastoralismo de diversos auquénidos, concomitantemente a la agricultura. En términos generales, el Arcaico representó un cambio en los modos de subsistencia acompañados de horticultura experimental, diversos grados de sedentarismo y transhumancia, así

[3] Michael D. Coe and Kent Flannery, Microenvironments and Mesoamerican prehistory, Science 143, 650-655

como una proliferación tecnológica incluyendo tipos de puntas de proyectil, así como otros artefactos para el procesamiento de plantas y la manufactura de objetos rituales (Lynch 1999).

Weigand llama la atención sobre el hecho de que la ausencia de animales domesticados, que permitieran la revolución de los productos secundarios es algo que debe tomarse en cuenta en los estudios comparativos y evolucionistas sobre Mesoamérica. En contraste, durante la segunda mitad del siglo XX existieron algunos trabajos comparativos que únicamente abordaron el aspecto político y urbano, tal como en los trabajos de Adams R. (1966) *The Evolution of Urban Society: Early Mesopotamia and Mesoamerica*. Más allá de una mera cuestión sobre el origen de la agricultura, o sobre dominios simbióticos, el tema de la domesticación, en tanto tópico evolucionista *prima facie*, continúa siendo objeto de estudio, ya sea ofreciendo alternativas a los relatos clásicos sobre domesticación basados en modelos de forrajeo óptimo, ya sea ampliando el espectro más allá de las especies cultivables, por ejemplo, a través de la noción de continuo de domesticación que abarca tanto especies silvestres como los propios paisajes (Parra y Casas 2016).

De hecho, autores como Bruce Smith (2011) han enfocado la cuestión de la domesticación inicial en sociedades de pequeña escala, y no necesariamente en las llamadas sociedades complejas. Desde perspectivas evolucionistas contemporáneas como la Teoría de Construcción de Nicho, Smith intenta explicar la domesticación de plantas y animales, no como respuesta adaptativa a cambios ambientales (i.e. escasez de recursos) o a la presión demográfica, sino como acciones deliberadas destinadas a mejorar ambientes ricos en recursos en condiciones de estabilidad económica y ambiental (Smith 2011).

La Teoría de Construcción de Nicho: un modelo evolucionista para explicar el cambio y la estabilidad de las prácticas culturales

Hasta ahora hemos hecho un recuento sobre los relatos evolucionistas en la arqueología y antropología americanista, desde mitad de siglo XX hasta finales de dicho siglo. En tal recuento hemos puesto énfasis en la concepción adaptacionista de ambiente, el cual aunque algunas veces fue considerado de manera dinámica, incorporando a la propia demografía humana y las oscilaciones climáticas, siguió siendo caracterizado como el escenario donde básicamente opera la selección natural. Más aún, la antropología contemporánea, heredera de la etnografía particularista, ha sido muy renuente a incorporar enfoques evolucionistas por temor a incurrir en posturas etapistas del racismo científico[4], lo cual denota que la resistencia al evolucionismo en antropología ha sido más una actitud política que un posicionamiento epistemológico.

[4] Véase por ejemplo los trabajos compilados en la obra de Nicolás Cuvi, Elisa Sevilla, Rosaura Ruiz y Miguel Ángel Puig-Samper (eds.) (2016), *Evolucionismo en América y Europa.*

No fue sino hasta el último cuarto del siglo XX que ocurrió una "nueva síntesis" atinente a los aspectos culturales en el campo de la sociobiología, a través del establecimiento de analogías geneticistas, basadas algunas veces en los memes, y otras en la capacidad de replicación. Tanto la ecología del comportamiento basada en el forrajeo óptimo y la psicología evolucionista caracterizada a través de una concepción homogénea y perenne de ambiente, como la memética y la Teoría de la Herencia Dual, han procurado ofrecer una explicación sobre el cambio cultural utilizando metodologías importadas de la biología como la genética de poblaciones (Laland 2002, Boyd y Richerson 2005).

Todas estas propuestas han resultado problemáticas en virtud del reduccionismo que implicaba tratar la cultura en términos de unidades discretas o ítems de información, a fin de aplicar modelos matemáticos para explicar cómo se diseminan los aspectos culturales en las poblaciones (Ingold 2007b). Al margen de la antropología, algunos filósofos como Tim Lewens han caracterizado críticamente a la teoría de la herencia dual como la teoría cinética de la cultura, sin embargo, otras objeciones filosóficas le anteceden como aquella de Elliot Sober (1992), donde afirma que todos los modelos de evolución cultural no logran explicar cuestiones del por qué, sino únicamente cuestiones del cómo (Sober 1992, Schultz 2015). Una manera de ejemplificar la afirmación anterior consiste en pensar que los modelos de evolución cultural no explican por ejemplo, por qué los nativos norteamericanos asimilaron al caballo e innovaron un medio de subsistencia basado en la caza de bisontes, sino únicamente explica cómo se diseminó dicho comportamiento una vez que este se implementó como práctica cultural.

Actualmente, la biología del desarrollo, y en particular la Teoría de Construcción de Nicho (TCN), ofrecen una heurística importante como modelo del mundo en la medida que, por un lado, no suscriben una noción informacional de cultura y, por el otro, tampoco ponderan los aspectos ecológicos sobre los culturales. Cabe mencionar que la Teoría de Construcción de Nicho conforma un pensamiento evolutivo no adaptacionista (*i.e.* antidarwiniano) que cuestiona la selección natural como el único mecanismo causal responsable de los cambios a nivel comportamental (*i.e.* cultural) y que coloca las interacciones tróficas y atróficas entre los organismos y el ambiente como causa evolutiva en una escala de tiempo intergeneracional (Oyama et al. 2001, Laland et al. 2008, 2010).

La construcción de nicho puede fijar genes, comportamientos o fenotipos que bajo la teoría evolutiva estándar serían dañinos, afecta las tasas evolutivas acelerando o ralentizando respuestas selectivas bajo diferentes condiciones, facilita la evolución del comportamiento cooperativo, permite dinámicas coevolutivas, exacerbando o atemperando la competencia y los procesos de aprendizaje para favorecer la coexistencia; finalmente, afecta la adecuación a largo plazo (Laland et al. 2013).

Ahora bien, una de las características más significativas de la Teoría de Construcción de Nicho para la antropología consiste de manera general en la capacidad de las poblaciones humanas de transmitir conocimientos y habilidades de maneras

alternativas a la que involucra la herencia genética de los ancestros y su descendencia (Laland et al. 2013). En particular, nos interesa resaltar el componente causal atribuido a los organismos y por extensión, a los artefactos, cuya capacidad de agencia está desligada por un lado, de un supuesto origen en un código genético o en un diseño mental y, por el otro, no son conceptualizados como fenotipo extendido. Por el contrario, la consideración de los artefactos como agentes coincide a su vez con la revalorización antropológica del mundo de los objetos, a propósito del llamado giro ontológico. En esa dirección, los artefactos, considerados a una escala superior, pueden abarcar diferentes tipos de instalaciones, tecnologías o arquitecturas que constituyen modificaciones del paisaje.

Si bien los ejemplos clásicos de la Teoría de Construcción de Nicho se refieren a las consecuencias de ciertas prácticas culturales, tal como la resistencia a la malaria falciforme por parte de los cultivadores de ñame, o la resistencia a la lactosa desarrollada por comunidades pastoriles, el carácter intencional de dichos comportamientos no ha sido ampliamente explorado o sometido a investigación. Una manera de entender el carácter limitado de los modelos darwinistas de evolución cultural consiste en que la explicación de la adopción de nuevas pautas culturales en una población (i.e. innovación) suele atribuirse a ensayos de prueba y error que eventualmente se atrincheran hasta constituirse en un nuevo comportamiento.

A ese respecto, destaca el trabajo de Lansing y Fox (2011) sobre el papel de la intencionalidad y su relación con la construcción de nicho en la tecnología hidráulica que subyace a la agricultura arrocera en Bali. De acuerdo a los autores, el carácter intencional de ciertas prácticas culturales, que implican una actividad mental o consciente dirigida a cierto objetivo, debe ser considerado también parte de la construcción de nicho en términos de herencia ecológica. En el caso analizado, dicha práctica se focaliza en los templos de agua, los cuales incluyen acueductos y terrazas, así como un calendario balinés que encadena la organización del trabajo a los ciclos de las cosechas.

Cabe señalar que la omisión de la intencionalidad en los relatos darwinistas de la cultura fue considerada, en algún momento, una virtud de la concepción heredada del mecanismo de la selección natural. En la historiografía oficialista de la ciencia, la teoría de la evolución de Darwin coadyuvó a superar los argumentos fijistas de la teología natural, así como también posibilitó la idea de una naturaleza sin diseñador, cuyo desenvolvimiento no respondía a una teleología providencial, sino a la incorporación del concepto de contingencia implícito en la tensión entre mecanicismo e historicismo (Paley 1802, Martínez 2001).

No obstante, ya sean comportamientos intencionales o consecuencias no intencionales de las actividades humanas y no humanas (sean agentes naturales, sobrenaturales o artefactuales), la Teoría de Construcción de Nicho enfatiza cómo ciertos caracteres adquiridos juegan un papel evolutivo a través de la transformación selectiva y ontogenética de los ambientes, los cuales son transmitidos en términos de herencia ecológica. La herencia ecológica requiere bajo este marco, la persistencia

intergeneracional a través de actos repetidos de construcción (i.e. estados bióticos y abióticos modificados). En esta dirección, algunos autores han extendido el modelo de la construcción de nicho para explicar transiciones en los sistemas socio-técnicos, por ejemplo, el legado ambiental corporeizado en tecnologías puede servir de insumo para la construcción de modelos de cambio climático (van den Bergh et al. 2011).

Así, la noción de herencia ecológica en la construcción de nicho coadyuva a superar la noción adaptacionista de ambiente, presupuesta por la Ecología cultural. La construcción de nicho modifica la selección no sólo a nivel genético, sino además a nivel del desarrollo ontogenético y cultural, facilitando el aprendizaje y constituyéndose en causa recíproca. Algunos autores describen la construcción de nicho cognitivo como la construcción de estructuras físicas que transforman problemas de espacio, de manera que ayudan a pensar y a razonar sobre algún dominio (Wheeler y Clark 2008).

Finalmente, otro argumento que torna útil el modelo de la construcción de nicho para la antropología contemporánea consiste en que en las últimas décadas se ha dejado atrás el llamado paradigma de la aculturación, con el fin de evitar incurrir en lugares comunes sobre la supuesta pérdida de la cultura ante el inminente avance de la modernidad. En ese sentido, se ha vuelto imperativo entender a las comunidades indígenas desde sus propios términos, y muchas veces los antropólogos han tenido que dar cuenta de comportamientos destructivos tanto para la gente en sí misma como para el entorno, ejemplo de ello se refleja en la correlación entre el consumo ritual de Coca-Cola y la diabetes en comunidades tzotziles de Chiapas, o los suicidios llevados a cabo por los mayas contemporáneos de la Península de Yucatán.

La Teoría de Construcción de Nicho negativa resulta adecuada para enmarcar dichos comportamientos sin mermar el componente cultural de las prácticas, reconociendo que algunos de los cambios ambientales negativos son producidos por los nichos humanos, a saber, degradación de hábitats, deforestación, así como el desarrollo urbano e industrial. No obstante, si la retroalimentación causal de lo genético a lo cultural y viceversa muchas veces resulta beneficiosa para los seres humanos, queda abierto el escenario para indagar, por ejemplo, sobre las consecuencias a largo plazo del incremento de la glucosa en las dietas indígenas (Laland et al. 2013, Albuquerque et al. 2015).

En suma, la evolución de las sociedades indígenas contemporáneas puede entenderse a partir del cambio y la estabilidad de nuevas prácticas, las cuales involucran directamente el tema de la innovación. La innovación emerge, no sólo en función del requerimiento de un ambiente selectivo, sino en relación a la evolutibilidad de los organismos (y artefactos), la cual es una propiedad intrínseca de los nichos en desarrollo. De igual manera, las instituciones sociales se encuentran funcional y estructuralmente bien integrados, y por analogía, las transiciones sociales no dependen de una serie de innovaciones de efecto inmediato, sino de ciertas innovaciones a nivel de la flexibilidad coordinada en respuesta a condiciones cambiantes.

Como veremos a partir del trabajo etnográfico, las sociedades actuales que habitan las regiones Mesoamérica y los Andes respectivamente han desarrollado patrones de comportamiento cultural, que abarcan tanto las consecuencias no previstas de las actividades humanas, como las actividades fruto de la intencionalidad y de la prueba ensayo y error. Lo anterior implica tanto factores contingentes que responden a instituciones y cosmologías antiguas, así como a racionalidades economicistas que buscan la eficiencia y la maximización de utilidades. Ante este escenario, la innovación cultural resulta un foco de análisis interesante en relación a diversos procesos de etnogénesis, suscitados en el marco de la noción de nichos en desarrollo.

1.2 Antecedentes sobre la tecnología hidráulica en Mesoamérica y los Andes

A partir de la segunda mitad del siglo XX, el tópico de las tecnologías hidráulicas en la antropología latinoamericana ha estado asociado al aporte de Karl Wittfogel (1972) sobre el modo de producción asiático, cuyas ideas fueron recogidas, en el caso de Mesoamérica, por Ángel Palerm y Pedro Armillas. Estos autores realizaron estudios en el valle de México con el fin de comprobar la hipótesis de que la evolución social (*i.e.* el surgimiento del Estado) está directa y causalmente relacionada con la evolución tecnológica, en particular la llevada a cabo por los mexicas en el siglo XV (Palerm 1978). Como vimos en el capítulo anterior, el horizonte evolutivo desde el cual fue planteada esta hipótesis corresponde al evolucionismo multilineal (ecología cultural) de Julian Steward, cuya propuesta básica consistió en articular las pretensiones universalistas del evolucionismo unilineal de Morgan con el carácter empírico del particularismo histórico de Franz Boas (Medina *et al.* 1986).

De igual modo, la tecnología hidráulica fue enmarcada dentro del llamado modelo simbiótico para caracterizar la zona mesoamericana, según el cual, las distintas zonas geográficas situadas a diversas altitudes desarrollan una producción especializada, la cual es intercambiada en un centro donde toma lugar un circuito redistributivo distintivo de una economía de complementariedad (Manzanilla 1996). Basados en este esquema, el equipo de investigación de Robert McNeish, junto con James Neelly, al realizar investigaciones arqueobotánicas sobre la domesticación del maíz en la zona mixteca de Tehuacán, dio cuenta de un esquema evolutivo de la tecnología asociada a la agricultura. Esta propuesta va desde el 10,000 a.C, hasta el desarrollo de la agricultura de riego hacia el 700 a.C, de la cual forma parte tanto la monumental presa Purrón, como el gran canal de Santa María y una serie de terrazas, conformando la tecnología hidráulica más antigua de Mesoamérica (García Diego 2004).

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, todas estas propuestas evolucionistas han sido objeto de una fuerte crítica por parte de diversos investigadores, entre los cuales destacan tanto arqueólogos como historiadores de la tecnología, quienes han ofrecido argumentos en contra de la tesis que correlaciona causalmente la evolución social y la tecnológica. En el caso de la arqueóloga Yoko Sugiura, a partir del análisis de la formación de algunos de los estados más tempranos de China: Shang y Zhou, concluyó que nunca fue necesaria la centralización del poder para organizar dichas sociedades hidráulica (Sugiura 1986). Por su parte, Georges Basalla señaló que la cultura material simple de los aborígenes australianos basada en bumerangs está correlacionada con uno de los sistemas de parentesco más complejos (Basalla 1988).

No obstante, al margen del problema sobre el origen del Estado o de la civilización, el tópico de la tecnología hidráulica mesoamericana ha sido trabajado hasta la actualidad, en parte porque desde la óptica etnohistórica se concibe como una especie de sensor de persistencias y cambios culturales. En ese sentido, se ha desarrollado un enfoque funcionalista de la tecnología hidráulica, cuyo énfasis se ha centrado en el origen (*i.e.* prehispánico o colonial), así como en la forma y función de estas

tecnologías. Lo anterior ha derivado en una tipología funcional más allá del riego, cuya clasificación responde no sólo a la irrigación, sino además a una variedad de usos domésticos, captación, control, conducción y drenaje. De acuerdo a algunos autores, la distribución de la irrigación en Mesoamérica era más bien dispersa, y en algunos casos de carácter monumental, tanto en el centro de México como los acueductos del Posclásico: Chapultepec, Acuecuexco y Tezcotzinco, así como obras más tempranas del Preclásico: acueducto de Teopantecuanitlán (1,400 aC) (Rojas Rabiela 2009a).

Figura 4. Terrazas en Morelos, México (Fotografía del autor)

Dado que actualmente se presupone que la región mesoamericana es más bien un crisol de biodiversidad y topoformas muy diversas, igualmente heterogéneos son los sistemas tecnológicos en relación al agua (Williams y Weigand 2011). De manera general, destaca en la región del altiplano central, los jagüeyes, llamados por algunos *atatachco* o *tlaquilacaxitl,* las acequias o *apantlis* y las chinampas, particularmente entre grupos nahuas y otomíes. En la región mixteca, la presa Purrón de carácter prehistórico combina la tecnología de las galerías filtrantes o *qanats*. Por su parte, en gran parte del altiplano y algunas zonas del norte, como en la región sonorense de la cultura Trincheras, se encuentra una forma de cultivo que aprovecha las pendientes en zonas barrancosas y evita la erosión, a saber, las terrazas. En el occidente, las comunidades purépechas emplean las cajas de agua o de entarquinamiento; mientras que, en el sureste del país, las poblaciones mayas hacen uso de otro tipo de reservorios llamados *chultunes* (Palerm Viqueira 2004, Rojas Rabiela 2009a).

Figura 5. Jagüeyes de Morelos, México (Fotografía del autor)

Ahora bien, en el caso de los Andes, donde se desarrollaron diferentes sociedades antiguas, fue considerada por algunos antropólogos en la década de los ochenta como un área de gran excepcionalidad. Este carácter de unicidad le fue conferido, en parte por el manejo de los ecosistemas de tierras altas que lo distinguían frente a las civilizaciones de Mesoamérica, aunado a las redes que entretejieron esta zona con otros ecosistemas de gran importancia como la costa del Pacífico y la Amazonía. El trabajo pionero de John Murra (1984) caracterizó el crecimiento de las sociedades andinas a partir de tres criterios, dos de índole climatológico y agrícola, y un tercero concerniente a la estructura social y económica.

Dentro de estos dos primeros criterios podemos identificar los antecedentes de las tecnologías hidráulicas andinas, a través del registro de un alto índice de productividad en regiones de más de 3,200 msnm. Ciertamente, esta productividad no sólo dependía de tales tecnologías hidráulicas, sino además del uso de un calendario, así como del conocimiento sobre la fertilidad de los suelos y la resistencia de ciertos cultígenos como el *tarwi* o lupino. No obstante, las tecnologías hidráulicas en los Andes destacan como una tecnología agrícola que logró materializar dos de los logros andinos más importantes: una alta productividad y la domesticación del frío en función de la preservación de los alimentos (*i.e. chuñu* y *charki*), lo cual no es menor, en la medida que tuvo como resultado la ausencia de grandes hambrunas como lo reporta la tradición oral en Mesoamérica.

Por otro lado, no podría hablarse de tecnologías hidráulicas andinas sin remitirnos al modelo de complementariedad ecológica, vislumbrado a partir de la noción de pisos altitudinales, cada uno de los cuales con ciclos agrícolas propios. Tanto la complementariedad de los archipiélagos verticales para los Andes de puna, como el modelo de microverticalidad para los Andes de páramo, vendrían dados por un sistema de parentesco u otro tipo de vínculos entre los individuos diseminados en diversas regiones (*i.e.* kamayucs incas) (Salomon 1986b). En cada uno de estos pisos destacan diferentes estructuras hidráulicas, tanto incaicas como anteriores al Incario,

incrustadas en el paisaje y manejadas de acuerdo a su especificidad; desde la costa, los valles intermontanos, el altiplano y la puna, se encuentran reservorios, cochas, bofedales, terrazas irrigadas o andenes, canteros, albarradas, poglios y camellones (Erickson 1992).

Una de las tecnologías hidráulicas de mayor antigüedad proviene de los Andes occidentales, en las tierras desérticas cercanas a la costa del Pacífico, donde la cultura Moche (200-700 d.C) desarrolló grandes obras de ingeniería como los llamados *wachaques* o chacras hundidas concebidas como una alternativa al riego donde existen aguas subterráneas. Por su parte, en los Andes septentrionales, la tecnología caranqui y cayambi de los camellones, diseminados a lo largo de la costa pacífico y de la sierra andina, han sido denominados también campos elevados, los cuales se emplearon para levantar el suelo sobre la superficie natural del terreno y así mejorar las condiciones del cultivo, en zonas que van desde las sabanas tropicales, hasta los páramos (Smith, Denevan y Hamilton 1968, Gondard *et al.* 2006).

Figura 6. Canal incaico de Cumbemayo, Cajamarca (Fotografía del autor)

Aunque no es fácil determinar la función específica de éstos, hay un consenso sobre el hecho de que los camellones servían para irrigar, fertilizar la tierra, así como para termorregular los cultivos contra las heladas. Por su parte, las *amunas* o cosecha del agua consiste en la recarga de los acuíferos, especialmente en Tupicocha, Huarochirí, Lima. Las *amunas* consistían en zanjas abiertas que siguen las franjas de nivel de las punas, lo que permitía conducir y almacenar el agua de lluvia hasta las cochas, y posteriormente ser cosechada meses después en las costas bajo la forma de *pukios* (Ancajima Ojeda 2011).

Por su parte, en el área meridional de los Andes, destacan otras estructuras hidráulicas preincaicas propias de las culturas calchaquíes y diaguitas, por ejemplo, entre los ríos Cachi y el río Molinos se localiza el sitio arqueológico Las Pailas, aledaño al pueblo de Cachi en Salta, Argentina. En esta región se encuentra una amplia red hidráulica que comprende canales aéreos cavados en la tierra, así como canales bajo la superficie del terreno con su techo y paredes revestidas, los cuales fueron utilizados para irrigar una extensa zona de campos agrícolas, tanto en el fondo del valle como en las laderas escarpadas (Páez et al. 2012, Prieto et al. 2012).

Figura 7. Canales de irrigación en Cachi, Salta (Fotografía del autor)

Finalmente, otros sistemas hidráulicos más tardíos corresponden a la obra de ingeniería hidráulica de los Chimú, cuya interrelación entre irrigación y organización política llevó a clasificar a estas comunidades del desierto como estados hidráulicos, a la manera de los arquetipos orientales esbozados por la tesis de Wittfogel. No obstante, la importancia de estas estructuras hidráulicas consiste en su origen antiguo, que se remonta a la época de los Chimú, bajo el imperio de Chimor hacia el 1,200 a.C. Esta estructura también es conocida como el canal intervalle Chicama-Moche, el cual transportó el agua hacia el sur desde el río Chicama, hasta la Cuenca del río Moche. Estas aguas garantizaban el suministro para los jardines y pozos de la élite de Chan Chan, a expensas de la paulatina desecación del río Chicama (Ortloff 1985).

1.3 La tecnología hidráulica en Mesoamérica y Los Andes: una comparación de ontogenia artefactual

Método comparativo en antropología

Los antecedentes del método comparativo en antropología se remontan al evolucionismo decimonónico, concebido como un gran proyecto de sistematización de la cultura, en términos de estadios de desarrollo. Dicha ambición por sistematizar las culturas del mundo tenía su fuente en los imperativos de un positivismo que abogaba por una cientificidad basada en leyes universales. Ante este escenario, uno de los planteamientos críticos más sobresalientes provino de Franz Boas (1896), quien, si bien aceptaba que muchos rasgos del comportamiento humano eran ampliamente compartidos por las más diversas poblaciones, cuestionó el hecho de que las analogías encontradas se tomasen como la confirmación de un origen histórico común (*i.e.* difusionismo), en lugar de ello, se adhirió a la idea de un desarrollo independiente. Tal desarrollo histórico independiente fue subrayado por Boas, en la medida que consideraba que, hasta entonces, la antropología presuponía erróneamente que cuando un fenómeno etnológico se manifestaba en diferentes lugares, éste era considerado como resultado de las mismas causas. El método histórico de Boas cuestionaba la apuesta por un método comparativo que diera cuenta de similitudes culturales, las cuales a su vez corroboraban la existencia de leyes sobre el desarrollo de las sociedades.

Dado que un mismo fenómeno puede deberse a diferentes causas, Boas consideraba de suma importancia la investigación sobre las causas específicas, y apelaba a que las comparaciones válidas eran únicamente aquellas que contrastaban fenómenos, resultado de causas análogas. Si bien Boas aceptaba que existían leyes que determinaban el desarrollo de las sociedades, pensaba que, en oposición a la explicación de creencias y costumbres, el objetivo de la antropología era dar cuenta más bien de los procesos a través de los cuales, cierta cultura alcanzaba un desarrollo específico. En esa dirección, el método comparativo que criticaba Boas era aquel asociado a hipótesis, cuya finalidad era corroborar la unidad psíquica de la humanidad; en lugar de ello, propuso una metodología inductiva, aplicada en principio, a un territorio geográfico pequeño, y cuyas comparaciones no se excedieran inicialmente más allá de los límites de la región de estudio.

Por otro lado, el autor enfatizaba la importancia de indagar el desarrollo histórico particular de una cultura, a fin de ver cómo la influencia del ambiente y las condiciones psicológicas eran reflejadas en éste. Uno de los aspectos más cuestionables señalado por Boas consistió en el determinismo ambiental, cuyos detentores consideraban como un molde cultural por antonomasia, a la manera de Ratzel, Morgan, entre otros, quienes consideraban un ambiente similar como garantía de culturas análogas (Boas 1896).

En virtud de lo anterior, si bien el presente proyecto comparativo establece como estrategia heurística una analogía ambiental entre la región de los Altos de Morelos, y los Andes septentrionales de Cayambe, Ecuador, nuestra finalidad no es corroborar una similitud de culturas hidráulicas, ni en términos funcionales, ni en términos de un origen común. Si bien es cierto que entre la costa ecuatoriana y la región occidental de México hubo intercambio y diseminación de ciertos rasgos como la metalurgia, compartimos con Boas la reticencia sobre el establecimiento de un origen común, en este caso, entre las tecnologías hidráulicas mesoamericanas y las andinas.

Comparando Mesoamérica y los Andes más allá de los rasgos

Partiendo de una crítica a la consideración de la cultura en términos de rasgos, al acercarse a una perspectiva comparativa entre Mesoamérica y los Andes, autores como López Austin (1995) sugiere ir más allá de la comparación entre entidades discretas culturales, y plantea el tratamiento de estas en su conjunto, dentro de su contexto social y cosmológico. De acuerdo al autor, las notables semejanzas y diferencias entre la cosmovisión mesoamericana y andina conminan a avanzar un enfoque comparativo en términos holísticos, ya que la localización de rasgos individuales comunes a ambas culturas no proporciona una suficiente solidez a las comparaciones etnológicas. En busca de una vía más firme para el estudio comparativo, el análisis de los paradigmas cósmicos extraídos de la mitología pretende trascender el dato etnográfico aislado, para así llegar a un marco interpretativo más amplio que dé sentido a los elementos de comparación. La propuesta incluye la forma de detección de los paradigmas a través de los mitos, la cosmología y la vida ritual.

Al respecto, dos trabajos recientes han sido presentados por parte de López Austin y Luis Millones, especialistas en Mesoamérica y los Andes respectivamente, *Dioses del norte, Dioses del sur. Religiones y cosmovisión en Mesoamérica y los Andes* (2008), donde se ofrecen síntesis separadas de los sistemas de pensamiento de ambas macro-áreas. El ejercicio comparativo en este trabajo es escaso, pues en su mayoría es tácito, en la medida que se deja al lector las posibles inferencias sobre las semejanzas y diferencias, tanto de índole ritual como de la cultura material. El otro trabajo comparativo inserto en la temática de la representación cosmológica corresponde a *Fauna fantástica en Mesoamérica y los Andes* (2012), que consiste en una serie de ensayos por parte de especialistas en sendas regiones, quienes han trabajado las características comportamentales y sobrenaturales de diversos animales. Una vez más, la lógica comparativa está presente, pero no es explícita, pues no va más allá de sugerir o esbozar semejanzas generalizadas sobre la concepción de la fauna en un determinado sistema cosmológico.

Ahora bien, es importante recordar que hay dos maneras de entender la cuestión de los rasgos culturales, por un lado, una versión apunta a delimitar aquellos elementos (*i.e.* cultura material) configuradores de los que arqueólogos y antropólogos del siglo XIX (evolucionistas y particularistas) denominaron área cultural, y por el otro, la

noción de "información" desde la evolución cultural neodarwinista. La primera pretendía dar cuenta de leyes universales sobre el desarrollo de las sociedades (*i.e.* salvajismo, barbarie, civilización), o bien, pretendía lograr una clasificación geográfica como en el caso de Boas; por su parte, la segunda versión apunta a la posibilidad de hacer comparaciones interculturales (*i.e.* correlación evolutiva de hipótesis) a partir de la clasificación cultural elaborada por Murdock en la década de los cincuenta, donde estableció alrededor de 1,250 culturas (McGuire 2011, Mace y Pagel 1994).

No obstante, cabe destacar que, hacia 1889 Francis Galton reparó en la imposibilidad de correlacionar evolutivamente culturas supuestamente independientes (*i.e.* el problema de la no independencia de culturas), en virtud de la existencia de patrones históricos de relación entre los grupos (*i.e.* proximidad, descendencia común e intercambio). Una vez más, la crítica de Galton, al igual que la de Boas, apunta a la importancia de la historia para dar cuenta de correlaciones evolutivas entre diferentes grupos culturales, a partir de la identificación de instancias independientes de cambio cultural.

Por otro lado, otro aspecto relevante de la crítica de Galton consistió en la sugerencia de un pensamiento relacional, en lugar de un pensamiento poblacional, esto es, la consideración de la cultura como relación y no como rasgo o grupo étnico. A propósito de lo anterior, cabe destacar que este planteamiento es consonante con algunas críticas a la evolución cultural desde la antropología contemporánea, las cuales enfatizan que la cultura no es mera información transmitida y almacenada en los cerebros de las personas, ni tampoco simplemente replicada en el comportamiento (Ingold 2007b). Volviendo a la propuesta de Boas sobre la importancia de dar cuenta de las causas en términos de una historia de desarrollo, consideramos que otras teorías evolutivas no adaptacionistas, como la que se toma en esta tesis como marco de referencia (i.e. Teoría de Construcción de Nicho), capturan muy bien su intuición y resultan más fructíferas, en tanto no naturalizan procesos culturales.

Por otro lado, recientemente David Lorente (2013) ha ofrecido un panorama sobre los esfuerzos comparatistas de autores que van desde Levi-Strauss, Preuss, Mauss, Radcliffe-Brown, hasta el mismo López Austin y Johanna Broda. El autor muestra que, si bien existe una vasta literatura antropológica en torno a la consideración contextual para generar comparaciones, es manifiesta la necesidad de generar una propuesta que permita hacer comparaciones transculturales a partir del trabajo etnográfico. Destaca la perspectiva de Johanna Broda, quien, siguiendo la noción sistemática de la cosmovisión, propone tres ejes vertebrales, no como rasgos, sino como complejos conceptuales incrustados en la ritualidad, a saber, el culto a los cerros, el culto a la lluvia y los ritos agrícolas. Siguiendo la línea de la sistematización cosmológica, una de las virtudes más notables del trabajo de Lorente consiste en la problematización de la noción de contexto, sobre el cual, concede que depende del investigador la delimitación de éste, no obstante, sugiere el clásico estudio de comunidad como punto de partida para captar contextualmente un fenómeno.

En relación a Mesoamérica y los Andes, David Lorente analiza las propuestas de cuatro autores diferentes en sendas regiones, haciendo ver que la etnografía comparativa debe comparar motivos y contextos, a través del análisis de lógicas profundas y no únicamente rasgos formales. Tales lógicas profundas consisten en identificar un eje vertebral o principio articulador que permita arrojar luz sobre una diversidad de fenómenos propios de una comunidad, para luego intentar aplicarlo a otra región. Nuestra propuesta se aleja de esta metodología, en la medida que no distinguimos entre aspectos fundacionales y aspectos secundarios de la cultura, pues se considera que todos los aspectos de la cultura son válidos como un universo en sí mismo, los cuales arrojan una multiplicidad de significados en virtud de las relaciones que suscitan.

Así, compartimos la pretensión de plantear una etnografía comparativa más allá de los rasgos, pero no subordinándolos a un eje articulador, sino hilvanándolos en narrativas de contraste. Cabe destacar que dichas narrativas estarán determinadas por trayectorias de historicidad como elementos constitutivos, así, tales entramados serán entretejidos a partir de la emergencia de una multiplicidad de relaciones en torno a las tecnologías hidráulicas.

Como ya hemos mencionado anteriormente, consideramos que la Teoría de Construcción de Nicho (TCN) coadyuva a establecer comparaciones valiosas sobre las historias de desarrollo, en la medida que proporcionan un modelo del mundo.[1] Nos interesa hacer ver que estas teorías evolutivas contemporáneas resultan útiles en la medida que proveen un panorama de fondo que enfatiza el pensamiento relacional y no poblacional. Así, la perspectiva comparativa que deseamos apuntalar no está condicionada por la búsqueda de patrones, ni de enunciados legaliformes (*i.e.* leyes), sino del carácter relacional de las comparaciones a través del contraste en la producción de mundos. Esta estrategia constituye una manera de comparar más allá de los rasgos, sin apelar necesariamente a una noción sistemática de la cultura, así como también permite enriquecer la comparación intercultural más allá de relaciones uno a uno, tal y como sucede en trabajos comparativos sobre la tecnología hidráulica mesoamericana y la ibérica, por ejemplo, las cajas de agua mesoamericanas y las gavias de Canarias (Perdomo y Palerm 2008).

Por otro lado, cabe destacar que la perspectiva comparativa que tenemos en mente debe parte de su inspiración a algunos trabajos de Oscar Lewis (1982), a través de los cuales refleja la diversidad de comparaciones en antropología. Los ensayos comparativos de este autor se basaron en revisiones bibliográficas y trabajo de campo respectivamente; el primero de ellos, *Los efectos del contacto con los blancos en la cultura de los Pies negros*, resulta valioso como una manera de arrojar luz sobre

[1] El modelo del mundo que proporciona la TCN consiste en una ontología de procesos y no de sucesos, así como una metafísica de características y no de propiedades substanciales.

procesos de cambio cultural a partir de revisiones historiográficas. Este trabajo sitúa la comparación entre el contacto de una de las tribus más significativas de la cultura de las praderas: los Pies negros, con comerciantes de pieles canadienses y norteamericanos, a través del análisis de diversas fuentes históricas provenientes en su mayoría, tanto de los registros de las compañías que traficaban las pieles, como los diarios de los primeros viajeros que tuvieron contacto con esta tribu. El uso de fuentes históricas reafirma la íntima relación entre antropología e historia, la cual se considera fundamental en esta investigación.

Por otro lado, otro estudio comparativo de índole intercultural se basa primordialmente en trabajo de campo en dos regiones muy disímiles y distantes, a saber, *La cultura campesina en la India y México: un análisis comparativo*. La relevancia de este trabajo radica por un lado, en la importancia de llevar a cabo trabajo de campo en dos zonas distintas por el mismo investigador y, por el otro, en la identificación de los aspectos a comparar en la cultura campesina. Asimismo, dicho trabajo pone de relieve la magnitud de las comparaciones que atraviesan desde los aspectos más evidentes como la distribución del asentamiento, hasta los complejos sistemas de parentesco y económicos, tales como el sistema *jajmani* y el compadrazgo.

Una característica interesante que comparten ambos estudios comparativos consiste en los criterios que determinaron estas investigaciones, los cuales van desde un objeto teórico como lo es el campesinado, hasta problemas empíricos similares, tal como la vigencia de ciertas instituciones como lo son las reservas de indios Pies negros en Estados Unidos y Canadá. Estos criterios se entretejen, además, con otros aspectos importantes de las comparaciones como la variación en la localización espacial, el contenido, los objetivos, así como los métodos y el diseño de la investigación.

Aunado a lo anterior, los ejercicios comparativos otorgan una mayor complejidad a los fenómenos estudiados, tanto por la proporción entre lo que se está comparando, como por la escala y la multiplicación de aspectos comparables. De acuerdo con Marilyn Strathern (2005), el sentido de desproporción en una investigación comparativa proviene de dos fuentes: al carácter azaroso con el que ciertos valores son imbuidos de centralidad diferencial en una cultura, y la desconcertante manera en la cual estos mismos valores aparecen con niveles de incongruencia en una diversidad de sociedades; no obstante, la cuestión de la proporción no encuentra respuesta en el isomorfismo cultural.

Las conexiones parciales requieren un imaginario sin características centrales o principios, imágenes que no presupongan las taxonomías de mapa o genealogía. En la medida que se seleccionan ámbitos de comparación, el mismo proceso va creando relaciones de similitud y diferencia, que no existen de suyo en el objeto de investigación. Los *mundos tecnológicos* como "unidad" abstracta de comparación se apoya en la idea de que son las cosas las que generan relaciones y no las relaciones las que determinan un objeto, las tecnologías hidráulicas únicamente serán el referente material para discernir tipos de valores (*i.e.* equívocos) en torno a las elecciones

técnicas, con los cuales hilvanaremos historias de desarrollo, esto es, narrativas de ontogenia artefactual en torno a la tecnología hidráulica en Mesoamérica y los Andes.

1.4 Apuntes para pensar una antropología de la tecnología hidráulica

Una de las motivaciones que conminan una reflexión sobre la técnica consiste en que, a lo largo de la historia evolutiva de los animales, y del *Homo sapiens* en particular, se ha caracterizado a la tecnología de diferentes maneras, desde un aspecto sustancial de la naturaleza humana y condición esencial para la conquista del medio, hasta la consideración de un fenotipo extendido o metonimia cultural por antonomasia. Asimismo, la dimensión tecnológica ha sido objeto de fuertes críticas cuando ha derivado de valoraciones presentistas sobre el desarrollo avasallante y determinante de la vida humana. Por ejemplo, Lewis Mumford (1966) cuestionó las teorías generalmente aceptadas sobre la naturaleza artefactual del hombre, las cuales sobreestimaban el papel de las máquinas y las herramientas. En ese sentido, su crítica aludía tanto a la noción marxista de modos de producción como vector principal del desarrollo humano, así como al determinismo tecnológico aplicado a la prehistoria por Teilhard de Chardin.

Una virtud de la crítica de Mumford consistió en sugerir una noción de tecnología que fuera más allá del tallado de piedras y huesos, esto es, hacia un entramado de relaciones establecidas con el entorno, plantas, animales, entre otras entidades. En ese sentido, esta relación entre la técnica y el entorno fue desarrollada por André Leroi Gouhran (1971), quien logró vincular los andamios paleontológicos que provee el ambiente con un análisis de la técnica. Así, elaboró una propuesta sobre la mano como liberadora de la palabra, esto es, la técnica como liberadora del lenguaje. La idea básica consistía en que, si bien el bipedalismo y el desarrollo cerebral han sido los aspectos a los que más se ha prestado atención en relación al desarrollo de la inteligencia, es la locomoción la que hace evolucionar al cerebro y no al revés. El movimiento sería pues, lo que ha marcado las paulatinas liberaciones de la cabeza respecto al suelo (el reptismo), así como entre el cerebro y la cara.

Figura 8. Hembra adulta mirando a otra romper las nueces de palma con un artefacto de piedra. Tomada de A. Hannah, en McGrew W.C (1992), *Chimpanzee Material Culture. Implication for Human Evolution*, Cambridge University Press

El trabajo de Leroi-Gouhran destacó la importancia de la técnica para la historia del desarrollo fisiológico del homínido, sin sugerir por ello una sobreestimación en detrimento de otros factores culturales, más bien, su relato situó el origen de la inteligencia y sus concomitantes elementos como el lenguaje y el símbolo en un proceso de ontogenia artefactual (Leroi-Gouhran 1971). Este enfoque fue muy cuestionado y poco adoptado por la antropología social y cultural de la segunda mitad del siglo XX, en la medida que tanto el materialismo cultural, como el particularismo histórico abrevaron de perspectivas cognitivas de carácter modular y conexionista (*i.e.* simbólico-lingüísticas). Paradójicamente, derivado las teorías sobre sistemas dinámicos en desarrollo, los avances de las ciencias cognitivas contemporáneas han desarrollado propuestas que encuentran eco en el trabajo de Leroi-Gouhran respecto a las tesis de cognición situada y corporalizada (Robbins, Aydede 2009).

No obstante, como resultado de una serie de connotaciones asociadas a la idea de revolución tecnológica durante el siglo XX postindustrial, tales como la noción de invención asociada a un genio individual, la metáfora cibernética de la mente, así como el desarrollo tecnológico militarizado, aún persiste un temor más o menos generalizado respecto a la amenaza que representa la tecnología para nuestros valores modernistas como la dignidad y la libertad humana. Esta discusión ha sido planteada presuponiendo un modelo aristotélico de la materia, según el cual, la noción de *tecnología* se establece en términos de las bases materiales (*i.e.* noción cartesiana de objeto), bien desde un marxismo ortodoxo, en términos del modo de producción, bien desde una visión estándar de la tecnología. Ambas nociones van de la mano y suponen una *tekné (técnica)* subordinada a un *logos (mente, teoría o cosmovisión)*, el cual supuestamente guiaría la *praxis (acción u organización social)*.

La visión estándar de la tecnología ha sido caracterizada en términos de determinismo y sonambulismo tecnológico; mientras que el determinismo concibe que la voluntad y la acción humana ha sido nulificada por el rol que juegan las tecnologías en la vida cotidiana, el sonambulismo ignora y soslaya el impacto real que poseen las tecnologías al incorporarse a la vida humana (Pfaffenberger 1988, 1992, Díaz Cruz 1993). Ambas alternativas resultan ya ingenuas, ya exageradas, como valoraciones del fenómeno tecnológico, en tanto soslayan el desarrollo artefactual involucrado en los procesos de creación y diseminación tecnológica.

Cabe destacar que estas intuiciones sobre el papel de la tecnología en las sociedades humanas no se refieren exclusivamente a la tecnología moderna asociada a instituciones científico-militares, puesto que la influencia tecnológica siempre ha sido un factor de consideración para inferir el desarrollo de las sociedades complejas del pasado. Así, como veremos más adelante, en el dominio de la arqueología, uno de los hitos tecnológicos más relevantes fue la agricultura, resultado de la domesticación de algunos cultígenos, cuya importancia recayó en la conformación de grandes sociedades que lograron una densidad demográfica importante. Aunado a la agricultura y la domesticación de algunas especies cultivables, el surgimiento de la tecnología hidráulica constituyó un factor fundamental para la domesticación del paisaje a partir del manejo (*i.e.* relación) del agua (Wolf 1967, Palerm 1978).

Lo anterior dio origen a la tesis del estado hidráulico de Karl Wittfogel, también denominada por los economistas clásicos del siglo XIX como modo asiático de producción, a propósito de las peculiaridades institucionales de China, India y Egipto. Básicamente, se consideraba que la tecnología hidráulica implicaba un control y una organización social emanada de la figura de un gobernante humano, lo cual constituía un vector causal hacia formaciones sociales cada vez más complejas. Estas consideraciones también se referían a las grandes sociedades del Nuevo Mundo, las cuales comprendían a Mesoamérica y los Andes, anteriormente concebidas como áreas civilizatorias. Sin embargo, si bien estas tipologías progresistas no son ya generalmente aceptadas por diversas razones, las tecnologías hidráulicas antiguas y modernas coexisten actualmente insertas en el seno de dinámicas culturales indígenas, y más allá de suponer procesos de aculturación, resulta de sumo interés explorar cómo se suscitan, mantienen y desarrollan prácticas en torno al manejo del agua.

En particular, la relevancia de la tecnología de captación y conducción de agua consiste en el entramado de relaciones que subyace al uso de este recurso. Por ejemplo, mientras que en México, los jagüeyes de los Altos de Morelos responden a la resolución de una paradoja que afronta esta región, la cual consiste en que carece de agua una gran parte del año, a pesar de tener un régimen pluvial muy alto (1,200-2000 mm/año); por su parte, la región andina de Cayambe, Ecuador, afronta la necesidad de capturar agua a través de acequias para afrontar la sequía (Gondard y López 2006). No obstante lo anterior, nuestro enfoque sobre la tecnología no será de carácter funcional, sino que intentará capturar la multiplicidad de *relaciones* que guardan estas tecnologías con diferentes entidades presentes en el ambiente (natural y sobrenatural) de sendas poblaciones.

1.5 De la antropología de las cosas a la antropología de la técnica: dinámicas cosmopolíticas y mundos tecnológicos

A continuación se desarrolla la caracterización de la unidad de comparación pensada para el altiplano de México y la sierra del Ecuador respectivamente. El enfoque comparativo que se tiene en mente no supone una estrategia reduccionista, lo que torna necesario ofrecer una propuesta sobre el objeto de la comparación, basado en una discusión que se desprende del diálogo entre el llamado giro ontológico y la antropología de la tecnología. La noción de *mundo tecnológico* resulta fructífera como unidad de comparación etnográfica, en la medida que permitirá articular la heterogeneidad de los artefactos hidráulicos a la especificidad de las prácticas culturales, tomando en cuenta la influencia de una multiplicidad de actores humanos y no humanos (i.e. orgánicos, sobrenaturales y artefactuales), esto es, de dinámicas cosmopolíticas en Mesoamérica y los Andes.

Antropología de los objetos: ontología e inconmensurabilidad

Uno de los esfuerzos más significativos por centrar la atención en los objetos más allá de las colecciones museográficas o los gabinetes de curiosidades del siglo XIX, que hasta bien entrado el siglo XX delineaban un campo de investigación escindido de la antropología social, consistió en la propuesta de la vida social de las cosas, cuya estrategia aplicada a la etnografía concebía a los objetos como poseedores de una vida, tal y como sucede con las personas y las entidades vivas. Este enfoque puso de manifiesto la posibilidad de generar biografías culturales de las cosas a partir del análisis, no sólo de cómo estas han sido producidas, sino a qué regímenes de valor responde su producción, más allá de la inexorable dinámica de la oferta y la demanda (*i.e.* valor de cambio) (Appadurai 1986). La perspectiva de Appadurai y sus colaboradores resultó significativa puesto que seguía los rastros dependientes de trayectoria que dejan los artefactos, como por ejemplo, la producción de tapetes orientales en Irán o el consumo del qat en Yemén, esto es, su circulación a través de diferentes contextos, arrojando luz sobre el ciclaje y reciclaje de las cosas (*i.e.* historicidad).

No obstante, si bien esta perspectiva sacudió a la antropología respecto a dogmas modernistas que venía arrastrando la disciplina, cabe destacar que la vida social de las cosas aún respondía a la presuposición de una noción externalista de los artefactos. Si bien apelaba a centrarse en la vida de los objetos aún después de que éstos habían sido producidos, el vector que los ponía en circulación estaba fuera de ellos mismos, pues se encontraba en los intereses o regímenes de valor de los individuos humanos. Este sesgo, calificado de antropocentrista por inclinaciones fetichistas más exacerbadas, derivó en propuestas que llevaron el fetichismo metodológico a una escala relacional más amplia, centrándose cada vez más en las cosas mismas, a la vez que dislocando el carácter discreto de los objetos hacia configuraciones entre humanos y no humanos. Tanto la propuesta de la Teoría del Actor Red de Bruno Latour centrada en el concepto de materialidad, como la ecología de materiales de Tim

Ingold caben en esta veta, guardan en común la crítica a las dicotomías modernistas entre naturaleza y cultura, pero difieren respecto a la posibilidad de capturar trayectorias de historicidad. Mientras que los actantes son caracterizados semióticamente bajo una red de entrelazamiento sincrónico entre humanos y no humanos, la ecología de materiales apela al movimiento ontológico de autopoiesis del mundo, otorgando un papel a los regímenes de historicidad de las cosas (Latour *et al.* 1979, Ingold 2000, 2011).

Estas posturas han generado un impacto considerable en la filosofía y la antropología contemporánea a través de la crítica al maniqueísmo modernista (i.e. naturaleza-cultura), el cual paulatinamente ha delineado de manera no siempre explícita, el llamado giro ontológico. En particular, este viraje también ha sido asociado a la sustitución del paradigma agencia-estructura por el de agencia-objeto, cuyos planteamientos más frecuentes descansan en un cuestionamiento de los excesos interpretativos (i.e. lingüísticos y representacionales) en los que ha incurrido el análisis de la cultura material. En esa dirección, la etnografía británica de comienzos del siglo XXI revitalizó una área de investigación de carácter interdisciplinario, a saber, los nuevos estudios de cultura material, como un proyecto aplicado sobretodo a los procesos de objetivación y codeterminación de las cosas propias de las sociedades industriales de consumo, tal como los celulares, los autos o la Coca-Cola (Miller 2005).

Ahora, si bien tanto el trabajo de Ingold como el de Latour abrevan de trabajo etnográfico propio, hecho en la región circunpolar el primero, y en los laboratorios científicos el segundo, sus aportes son considerados por la llamada etnografía recursiva como prescriptivos y normativos, es decir, como divorciados en una medida importante del compromiso *in situ* de la vivencia tal y como se presenta en los informantes. Es por ello que dichas propuestas, en tanto comprenden nuevas ontologías sobre la gama relacional de las entidades del mundo, únicamente vendrían a sustituir a la metafísica cartesiana por un nuevo "orden de cosas" (Chua y Salmond 2012). Para los proponentes de la etnografía recursiva, incluso los estudios de cultura material resultan insuficientes, puesto que las herramientas del análisis no emergen de la experiencia de campo, sino que son establecidas *a priori*; es en ese sentido que la etnografía recursiva se posiciona excesivamente reticente a adoptar en sus enfoques artefactuales cualquier definición apriorística de su objeto de estudio, incluso llegando al límite de prescindir de cualquier sentido común respecto a qué es un artefacto fuera de los contextos liminales o rituales en los que cobran sentido.

La propuesta radical de Holbrad y sus colaboradores consiste en sobrelapar la noción de vivencia (*i.e.* performance) con el acto de pensar, es decir, pensar a través de las cosas, sin concebirlas como entidades discretas en términos de forma, impenetrabilidad u otras consideraciones de carácter filosófico. El eje central del trabajo busca cuestionar las dicotomías cartesianas que han permeado el trabajo antropológico, a saber, lo mental y lo material, las personas y los objetos, la materia y el significado, así como la representación y la realidad. Más que tratar de la emergencia de sujetos y objetos, o cuestiones de materialidad, el enfoque apuntala la relación entre conceptos y cosas a través del método etnográfico, lo cual implica

tomar las cosas, no por lo que ellas representan, sino tal y como aparecen en diversos contextos a través de la relación entre investigador e informantes (Henare *et al.* 2007). De acuerdo a Amiria Salmond (2014), el enfoque recursivo se sitúa como una propuesta ontologista diferente de la fenomenología ecológica de Ingold y la cartografía ontologista de Descola, de hecho posee una genealogía intelectual postestructuralista que difiere de los etnógrafos tempranos, así como de los filósofos de la alteridad.

No obstante, una de las razones por las cuales se suelen atribuir un tipo de relativismo al giro ontológico consiste en su asociación con el modo cartográfico de diferencia ontológica; la otra razón consiste en desligar la noción de visión del mundo y apelar a la existencia de varios mundos. Esta afrenta a una metafísica dominante surge, en una medida importante, a través del trabajo de Descola (2005, 2011), quien arguye a favor de una multiplicidad de ontologías, las cuales subyacen a un entorno que se encuentra antropizado por doquier en diferentes grados. Para mostrarlo, Descola cita tres ejemplos provenientes del área jurídica, la psicología del desarrollo y la etnoprimatología.

Así, muestra que al menos en el derecho francés, los animales domésticos han adquirido un status jurídico como personas animales, las cuales poseen derechos a la vida y al bienestar, independientemente de que el portavoz de estos derechos sea el dueño del animal no salvaje, ocupando esta figura las asociaciones defensoras de los animales. Por su parte, los experimentos hechos en los niños para identificar la atribución de intencionalidad a otro semejante, capacidad que se creía propia del ser humano, han arrojado los mismos resultados para ciertos primates. Finalmente, los etnoprimatólogos han dado cuenta de que los chimpancés no sólo son capaces de fabricar herramientas de piedra rudimentarias, extendiéndoles así el status de *Homo faber* anteriormente privilegio distintivo del *Homo sapiens*, sino que también los simios elaboran y transmiten familias de técnicas bien diferenciadas (Descola 2011).

En el fondo, Descola menciona dos criterios que conforman el carácter antropocentrista del entorno (naturaleza), a saber, la atribución de una intencionalidad semejante y la atribución de una materialidad semejante. Estas atribuciones son muy diversas, van desde la capacidad de pensar, soñar o significar, hasta compartir la idea de que pertenecemos a una misma ontología. La conexión entre esta interioridad y la materialidad entendida en términos de forma, procesos fisiológicos, entre otras características, es múltiple y no se adecua necesariamente al esquema de mente y cuerpo. Sin embargo, dicha perspectiva resulta interesante, en tanto sugiere que una manera de superar esta dicotomía entre naturaleza y cultura, consiste en cartografiar las alternativas lógicas de combinación entre estos criterios, resultando en cuatro posibilidades ontológicas. Un humano frente a un no humano, o bien pueden suponer interioridades y materialidades análogas (*i.e.* analogismo), materialidades e interioridades diferentes (*i.e.* totemismo), interioridad diferente pero materialidad similar (*i.e.* naturalismo),o bien, materialidad diferente, pero interioridad similar (*i.e.* animismo) (Descola 2005).

Una de las cosas que tienen en común diversas aproximaciones ontologistas concierne a una postura crítica respecto a la naturaleza del objeto antropológico, si bien se suele oponer la ontología a la epistemología como representación, en realidad este enfoque surge como una corrección ante la insuficiente reflexividad en la disciplina. En el fondo, se encuentra la posibilidad de traer los argumentos al terreno de la política, la sostenibilidad, el calentamiento global, así como los efectos nocivos de la colonización, problemas ante los cuales, ni el positivismo, ni el relativismo han podido ofrecer alternativas. Lo ontológico es la reflexividad, la idea de diferentes mundos es sólo para llamar la atención sobre los límites de la etnografía. Las realidades que los ontologistas buscan apuntalar están conjuradas por la presencia o ausencia de cosas (entidades, conceptos, relaciones, performances) generadas dentro de relaciones cosmopolíticas (Salmond 2014, Hanks y Severi 2014).[1]

Antropología de la tecnología: artefactos, técnicas y sistemas sociotécnicos

Si bien el sesgo cartesiano ha sido cuestionado en la antropología del último cuarto del siglo XX, la atención otorgada a las cosas no se ha posicionado frente a la tecnología. Tal cuestionamiento se ha establecido a partir de una crítica a la noción hilemórfica de la materia, la cual se remonta a una teoría aristotélica de la causalidad, donde tanto el sustrato (*hypokeimenon*), así como el material (*hyle*), estaban supeditados a la forma (*eidos*), la función (*morphe*) y la finalidad (*telos*) de la *tekné* o técnica. Asimismo, otro bastión del cartesianismo, cuyo alcance explicativo ha sido paulatinamente acotado en el análisis antropológico es el enfoque marxista sobre los modos de producción, cuya consideración de lo tecnológico siempre estuvo subordinada a un acto poiético de carácter mental (Ingold 2007a).

La noción hilemórfica de los materiales ha dado sustento tanto al enfoque historicista de Christian Jürgensen en el siglo XIX sobre la clasificación de estadios tecnológicos, como al enfoque museológico o estilístico sobre los artefactos, a partir de la distribución de los llamados rasgos culturales. Correlativamente, esta idea también fue explotada por los ecólogos culturales quienes se concentraron únicamente en los exumos de los modos de producción, es decir, los efectos de una tecnología en los fenómenos sociales como la esclavitud o el desarrollo de la ciencia moderna.

Actualmente, la antropología de la tecnología es un terreno más bien difuso, cuyo ámbito de investigación, si bien no posee genealogías teóricas que se remonten al giro ontológico, adelante veremos una manera en la que su desarrollo actual converge con la impronta ontologista contemporánea. La etnología vinculada a la prehistoria ha realizado los esfuerzos más significativos desde los aportes de Leroi-Gouhran (1971)

[1] Hasta aquí, hemos visto que la antropología de las cosas a la luz del giro ontológico no se concibe a sí misma como promotora de un relativismo y que incluso llega a compartir el sentimiento con algunos filósofos de la tecnología, quienes denuncian que un relativismo extremo, el cual incomunica nichos y culturas, no es necesario para entender los artefactos en el marco de las culturas materiales (Broncano 2009).

sobre los conceptos de cadena operatoria y memoria en expansión. De hecho, la *technologie culturelle* de los setentas y noventas fracasó en su intento de conjugar el programa de Leroi Gouhran con el marxismo y el estructuralismo (Lemonnier 2014). No obstante, los aportes del prehistoriador han quedado como un referente a la hora de abordar la relación entre tecnología y cognición corporeizada. Por su parte, otra manera de plantear una antropología de la tecnología se ha hecho a través de un enfoque sobre industrias específicas, por ejemplo, la metalurgia mesoamericana y su manufactura, es decir, sobre la técnica, cuya historicidad es concebida como cifrada en las microestructuras materiales, revelando por ejemplo, detalles de percusión, desbaste y modelado de un material (Hosler 2005).

Por otro lado, en el ocaso del siglo pasado surgió una obra, heredera de *la technologie culturelle*, pero vinculada estrechamente a la etnografía postmarxista, a saber, la obra de Pierre Lemonnier (1992), cuyo enfoque comparativo estableció una simetría entre sociedades tribales como los Anga de Nueva Guinea, y sociedades modernas con industrias aeronáuticas, poniendo de manifiesto dos aspectos importantes. Por un lado, enfocó la cuestión tecnológica no sobre los artefactos en sí, sino sobre la arbitrariedad de las elecciones técnicas que subyacen a su producción; por el otro, puso énfasis en la idea de sistemas tecnológicos como elementos constitutivos de articulación entre técnicas, fenómenos culturales y representaciones sociales. No obstante, si bien esta aproximación no se posiciona como antagónica a la epistemología de la representación, sí cuestiona una noción estrecha de información cifrada en el estilo. Hay un intento por conectar la idea de sistemas simbólicos como indicadores materiales de significado, donde las secuencias operacionales (*i.e.* acciones de ejecución en torno a una cadena operatoria) constituyen los datos básicos de una antropología de sistemas tecnológicos.

De acuerdo a una premisa fundamental del autor, Mauss definió la técnica como una acción efectiva y tradicional (*i.e.* performance), la cual no difiere de la acción mágica, religiosa o simbólica. La acción refiere a la motricidad del cuerpo, mientras que lo tradicional se refiere a que su ejecución ha sido heredada y aprendida a lo largo de varias generaciones. La noción de efectividad apunta al gesto que procura un resultado físico, en esa dirección, los elementos que componen una técnica son materia (cuerpo), energía, objetos (cosas, herramientas), gesto (secuencias operacionales), y conocimiento específico (*know how*, posibilidad, elección y representación social). Lemonnier no buscaba cuestionar la distinción entre función y estilo, sino en qué medida las funciones físicas y las funciones informacionales se interrelacionaban en una tecnología. Los sistemas tecnológicos pueden estudiarse en términos de sus componentes, así como de las relaciones entre diferentes técnicas de una sociedad específica y entre un sistema tecnológico y otros fenómenos sociales (Lemonnier 1992).

Por su parte, otra aproximación de carácter etnográfico y sistémico es la propuesta de Bryan Pffaffenberger (1992), quien llevó a un nivel más sociológico la cuestión de la tecnología a partir de lo que denominó sistemas sociotécnicos. El autor distingue entre técnica y sistema sociotécnico propiamente, siendo la primera el sistema de

recursos materiales, verbales, herramientas, secuencias operacionales y modos específicos de coordinación que permiten la construcción de un artefacto, mientras que el segundo concierne a las actividades tecnológicas que reposan sobre la relación entre técnicas y coordinación social del trabajo. En ese sentido, un sistema sociotécnico no responde a la dinámica política o económica, pues suscita una solidaridad de otro tipo, entretejida por las relaciones sociales, algunas de las cuales pueden ser de carácter ritual (Pfaffenberger 1992:499).

Cabe destacar que, aunque el enfoque de Pfaffenberger surge de la relación entre la sociología y los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, guarda en común con Lemonnier una postura crítica respecto al sesgo informacional que pondera cuestiones de estilo sobre aspectos del performance. Afirma el autor que otra característica clave de los sistemas sociotécnicos es su silencio, el rol parcial del lenguaje verbal frente al performance del ritual. Esto guarda una relación con el aprendizaje no verbal implícito en estrategias de sobrevivencia articuladas a sistemas de clasificación etnobotánica, atinentes al papel del razonamiento analógico, así como la experiencia espacial y temporal como medios de almacenar y transmitir conocimiento tecnológico. Es en este aspecto que la antropología de la tecnología de finales de siglo XX converge con algunos aspectos del giro ontológico, especialmente su antagonismo respecto al análisis de carácter semiótico y lingüístico, y el apelo al performance y al ritual como factor explicativo de la técnica.

De acuerdo al autor, los sistemas ritualizados producen poder, significado y bienes, por otro lado, no equiparan función y significado. Las *affordances* que emanan de estos sistemas son inherentemente múltiples, en la medida que no sólo involucran las propiedades físicas de los materiales, sino también las decisiones y las posibilidades en torno a la organización del trabajo. Dicha organización toma muchas veces la forma de ritual caracterizado como un diálogo de enunciados y contraenunciados, donde se hace hincapié en que éstos últimos son una respuesta a la dominación impuesta por el ritual, lo que reconduce las actividades tecnológicas hacia una dimensión política, esto es, hacia un drama tecnológico. Este se compone de regularización tecnológica, ajuste y reconstitución en relación a objetivos políticos insertos en el ritual, como el prestigio o el bienestar. Así como los textos, los procesos tecnológicos y los artefactos generados por regularización están sujetos a múltiples interpretaciones, en las cuales el discurso dominante puede ser cuestionado, lo cual puede generar ajustes o reconstituciones (Pfaffenberger 1988).

La noción de sistema sociotécnico surge de la crítica a la visión heredada o estándar de la tecnología, a la manera del modelo heredado de explicación científica, cuyo cuestionamiento principal recae en concebirla como producto del conocimiento proposicional cifrado en una noción de representación científica. Básicamente, la crítica a la visión estándar de la tecnología cuestiona el inexorable progreso técnico y social, en términos de determinismo y sonambulismo tecnológico. Mientras que el determinismo concibe que la voluntad y la acción humana ha sido nulificada por el rol que juegan las tecnologías en la vida cotidiana (*i.e.* determinismo ambiental), el sonambulismo ignora y soslaya el impacto real que poseen las tecnologías al

incorporarse a la vida humana (Pfaffenberger 1988, 1992, Díaz Cruz 1995). Los sistemas sociotécnicos vendrían a ser una alternativa, una suerte de posibilismo tecnológico, es decir, una suerte de amalgama entre el potencial causal y físico de los artefactos, y la innovación proveniente de la organización humana.

Sin embargo, consideramos que en la medida que el autor concibe estas posibilidades desde la antropología de la experiencia, la cual se remonta a Victor Turner y la noción de drama, la aproximación tecnológica deriva únicamente en un análisis del poder discursivo. Dado que supone a los sistemas sociotécnicos se encuentran en constante devenir, no da cuenta de cómo se fija un sistema sociotécnico en un tiempo y espacio determinado, es decir, de cómo se conforma una tradición constituida por prácticas y no sólo discursos o textos. En la medida que a una crisis, le sigue una confrontación y posteriormente una reconfiguración del sistema sociotécnico, no es posible dilucidar qué tipo de elementos perduran y cuáles desaparecen, por ende, el relato de Pfaffenberger parece suponer un cambio total que lleva a un tipo de inconmensurabilidad (revolucionaria) discursiva ínsita en la dinámica de los sistemas sociotécnicos.

Hacia una propuesta sobre Mundos Tecnológicos

Hemos visto que, si bien tanto las antropologías de los objetos como la antropología de la tecnología guardan diferencias metodológicas respecto a sus enfoques artefactuales, tanto la etnografía recursiva como la perspectiva sistémica de la tecnología convergen en alguna medida en el viraje ontológico de la teoría contemporánea, en especial respecto a un conocimiento tácito o no verbal ejecutado en el performance (i.e. prácticas). No obstante, considero que es importante entender por qué es necesario avanzar una antropología de la tecnología y no sólo una antropología de las cosas, en la medida que nos interesa apuntalar un enfoque sobre las técnicas que sea consonante con una noción amplia de tecnología.

Dado que la etnografía recursiva busca dar cuenta de un enfoque artefactual que cope con las relaciones que guardan las cosas en tanto andamios del pensamiento, su objetivo no es propiamente la acción sobre la materia, sino que aborda las cosas cuando éstas ya existen en el ámbito de circulación de una comunidad determinada, es decir, soslaya los procesos de producción y creación de los objetos. Incluso, muchas veces sus estudios de caso ni siquiera involucran cosas resultado de una o varias técnicas, como sucede con el polvo de los Ifá en Cuba, el poder que subyace a su uso en ciertos rituales, conlleva motricidad y performance (*i.e.* técnica), pero no tecnología (Holbrad 2007).

Una manera de articular la noción de técnica de Mauss, como algo efectivo y tradicional, a una noción amplia de tecnología, consiste en identificar transformaciones hechas sobre los materiales, las cuales involucran imaginación y creatividad por un lado, y resonancia causal por el otro. Como se ha visto arriba, lo efectivo involucra la motricidad correcta, mientras que lo tradicional implica procesos de enseñanza aprendizaje intergeneracional, así, toda tecnología presupone técnica,

pero no toda técnica constituye tecnología. La idea de resonancia causal proviene del filósofo Gilbert Simondon, utilizada para caracterizar la invención y la evolución artefactual en términos de mecanismos de retroalimentación causal entre los componentes de un objeto técnico, cuya dinámica no corresponde a la intencionalidad, sino a la tecnicidad, esto es, *esquemas de funcionamiento* (Simondon 1980).

Esta noción extendida de técnica es consonante con la preferencia del performance sobre el lenguaje que pondera la antropología de la tecnología, esto es, el silencio en términos de un conocimiento no proposicional, no sólo apunta a la noción de práctica o *know how*, cuya estructura colectiva guarda un patrón de similaridad en la ejecución de determinada técnica a lo largo de diferentes generaciones, sino también a las interrelaciones causales del objeto técnico, cuyo modo de existencia no está determinado por una intervención lingüística o representacional, sino por los principios de operación (*i.e.* esquema) del objeto técnico mismo. Una de las ventajas de caracterizar así la técnica consiste en entender la tecnología como proceso, pero también como producto, cuya amalgama conforma lo que denominaremos *mundos tecnológicos*.

Dinámicas Cosmopolíticas y Mundos Tecnológicos: Herramientas teóricas para la comparación etnográfica

Una manera de hacer ver la especificidad de una antropología de los mundos tecnológicos consiste en vincularla a la llamada perspectiva cosmopolítica, la cual consideramos que nos permite acotar, por un lado, la noción de inconmensurabilidad que el enfoque simétrico de Lemonnier parece suponer y, por el otro, encaminar la noción de alteridad material que Pfaffenberger reduce a lógicas rituales. Consideramos que la crítica a sendos aspectos coadyuva a avanzar la discusión de las tecnologías apropiadas versus las tecnologías alternativas, en la medida que permite salir del maniqueísmo que separa ambas esferas, pues ni todas las tecnologías tradicionales se basan exclusivamente en una racionalidad ambiental, ni todas las tecnologías apropiadas resultan inútiles por completo. Para lograrlo, argumentaremos a favor de una noción de agencia técnica que hilvane la *eficacia* cosmopolítica, a la vez que posibilite la emergencia de mundos tecnológicos.

Si bien la obra de Lemonnier pone en perspectiva simétrica la importancia de las elecciones técnicas, tanto para sociedades tribales como para sociedades industriales, donde en ambas el concepto de representación social juega un papel fundamental, su propuesta sigue condicionando todo el sistema tecnológico a un filtro de carácter mental o *logos* colectivo, a saber, la representación social. Por otro lado, dicha perspectiva simétrica nunca aborda las posibles interrelaciones entre diferentes tipos de sociedades, y por ende, la emergencia de nuevos sistemas tecnológicos (*i.e.* evolución tecnológica). Hay de alguna manera, una brecha entre lo tradicional y lo moderno que hace eco de una relación de inconmensurabilidad entre ambas. Muchas son las preguntas que la emergencia de nuevos sistemas tecnológicos traería consigo, como por ejemplo, cómo definir qué es la innovación, o bien, cuáles serían los factores que determinarían la prevalencia de una representación social sobre otra. Asimismo,

la noción de elección técnica resulta limitada en la medida que su estudio sólo se ha abordado desde el presente, sin considerar la historicidad que les da forma, y sin explorar en qué sentido dichas elecciones apuntalan una expectativa en el futuro.

Contrariamente a la dicotomía implícita en la perspectiva simétrica de Lemonnier, de acuerdo con los sistemas sociotécnicos, no existen las sociedades tradicionales, pues cada sociedad humana es un mundo en constante devenir, en el cual la gente se encuentra en procesos de elaboración tecnológica, apropiación y modificación de artefactos. Asimismo, Pfaffenberger afirma que tal apropiación de objetos no implica la adopción de la lógica cultural que produjo el artefacto apropiado; como por ejemplo la apropiación maorí de los utensilios de metal, así como la adopción del carro de nieve en Laponia. No obstante, Pfaffenberger enfatiza que el proceso de deslocalización, que conlleva el surgimiento de nuevos sistemas sociotécnicos, agudiza el crecimiento irreversible de dependencia de fuentes de energía no locales. La importancia que el autor otorga a los sistemas sociotécnicos recae en la posibilidad de construir hipótesis sobre los universales de la tecnología humana, desde las herramientas de piedra hasta las naves espaciales, una noción progresista que deja de lado las especificidad de las prácticas culturales.

Al respecto cabe reparar en lo siguiente, si bien Pfaffenberger coadyuva a no concebir los sistemas sociotécnicos como esferas cerradas en sí mismas, sino como sistemas abiertos e indeterminados, el apelo a un constante devenir no posibilita que un sistema de este tipo pueda ser identificado en un determinado tiempo y espacio como una tradición. Si una práctica no adquiere suficiente estabilidad en el tiempo, no puede ser heredada como tradición, a través de procesos corporeizados de enseñanza aprendizaje. Por su parte, la noción de deslocalización apunta hacia un drama tecnológico sesgado, cuyo dominio es ejercido por el poder de las fuentes de energía no locales, hacia una dependencia que se antoja irreversible en la visión de Pfaffenberger. En ese sentido, no es posible situar una alteridad material y tecnológica incrustada en una tradición, pues la alteridad sólo es concebida como oposición en la relación dialéctica del drama, oposición que en última instancia sucumbe ante la síntesis hegemónica de las fuentes de energías no locales. Dicha dependencia sería consonante con la discusión entre tecnologías tradicionales versus las tecnologías apropiadas, donde éstas últimas pretenden sustituir a las primeras bajo el supuesto de una racionalidad sustantiva que maximice las utilidades y ahorre energía.

Aunque los enfoques de Lemonnier y de Pfaffenberger convergen con algunos aspectos del giro ontológico, su concepción de la alteridad y la ausencia de recursividad no hace justicia a este viraje, pues comprende una visión estrecha de algunas manifestaciones tecnológicas, ya que, como ha puesto de relieve la etnografía recursiva, los antropólogos de fin de siglo buscan nuevas maneras de establecer la alteridad, pero no ya desde la humanidad, la subjetividad o la cultura, sino desde la diferencia. El giro ontológico deriva parte de su importancia de un momento poscolonial. En lugar de resolver la diferencia recurriendo a categorías universales, o al naturalismo, la alteridad procura la diferencia como una relación, manejándola a

través de la relación con los otros. La ambición es abrir espacios de otredad, en términos de una ontología en movimiento y abierta (Salmond 2014).

En virtud de lo anterior, tanto la caracterización de sistemas tecnológicos, como de sistemas sociotécnicos resultan insuficientes, en la medida que no ofrecen una manera de reconciliar o integrar la heterogeneidad de mundos tecnológicos, sin subordinarlos a una lógica dominante. Es decir, fallan al articular la tensión entre la negación de una única ontología de carácter naturalista y la posibilidad dialógica de una alteridad otra, pero no irreduciblemente radical. La noción de cosmopolítica vendría a ofrecer una alternativa para matizar esta tensión, pues no es una teoría de aplicabilidad general, sino una instancia de pensamiento en situaciones concretas, es decir, está centrada en prácticas. La propuesta cosmopolítica comprende las prácticas atinentes a la reproducción no sólo de seres humanos, sino de una multiplicidad de entidades. Dicha propuesta busca movilizar el pensamiento o la acción y busca transformar el tipo de práctica universalista de la ciencia occidental y de la ciencia jurídica (Stengers 2005).

Por otro lado, las situaciones cosmopolíticas poseen un alcance local respecto a la idea de un mundo común, es algo totalmente opuesto a la noción kantiana de cosmopolitismo y su concomitante paz perpetua, ecuménica. La situación es un elemento fenomenológico muy importante para la generación de cosmopolítica, pues uno de los aspectos que caracteriza esta perspectiva es la inseparabilidad entre *oikos* y *ethos*, así como la negación de una instancia trascendental para dirimir los conflictos. Cabe destacar que el vínculo que guarda la cosmopolítica con la ecología política, procura la posible emergencia de un acuerdo basado en afinidades que no necesite un árbitro externo para garantizar su estabilidad (Stengers 2005).

Ahora bien, dado que las dinámicas cosmopolíticas están centradas en prácticas, ni la noción de drama de los sistemas sociotécnicos, ni la de representación social de los sistemas tecnológicos apuntalan esa dimensión practicista que incluye el acto creativo, pues se concentran o bien en el aspecto discursivo, o bien en la pauta del comportamiento, mas no en el comportamiento mismo. Más aún, como vimos anteriormente, la noción de técnica que subyace a estas aproximaciones no abarca las resonancia causal de los objetos mismos, pues no da cuenta de la dinámica o agencia artefactual, independientemente de las elecciones o la organización social. El enfoque cosmopolítico sobre prácticas implica una noción extendida de *elecciones tecnológicas*, en la medida que denota la tecnología como producto y como proceso, es decir, como efectividad y tradición, pero también incorpora la resonancia causal de los objetos técnicos, lo que en conjunto constituiría lo que denominaremos *mundos tecnológicos*.

Dado que la cuestión de las ontologías políticas se encuentra en el fondo de estas estrategias etnográficas, la antropología de la tecnología no puede permanecer ajena a las cosmopolíticas indígenas, a la hora de estudiar artefactos asociados a determinadas culturas, cuya amalgama propicia formas emergentes de vida y conocimiento (Fischer 2007). Como veremos más adelante, los Altos de Morelos, México como Cayambe, Ecuador, comprenden escenarios donde las tecnologías hidráulicas detonan ontologías específicas relación a diversos aspectos de su vida

cotidiana (i.e prácticas), la cosmopolítica sería la manera en la que acontece dicha producción de mundos.

Si las dinámicas cosmopolíticas se basan en la agencia técnica, y si la agencia técnica constituye mundos tecnológicos, entonces es posible que las dinámicas cosmopolíticas generen mundos tecnológicos, concebidos como formas emergentes de vida y conocimiento, esto es, un entramado causal de gestos, habilidades (*i.e.* cadena operatoria) y organización social que subyacen a diversas prácticas en relación al agua. Asimismo, los mundos tecnológicos permiten acuciar el desarrollo evolutivo del producto tecnológico (i.e. artefactos) en términos de linajes de artefactos, constituidos a su vez por esquemas de operación (i.e. resonancia causal). Si esto es así, la noción de mundos tecnológicos resulta una herramienta interesante para la comparación etnográfica, en la medida que reproducen de manera heterogénea las conexiones entre las tecnologías indígenas y las tecnologías modernas, cuyas transacciones muchas veces adquieren relativa estabilidad para sumarse a un continuo entre tradición e innovación. Los mundos tecnológicos configuran pues, la esfera donde convergen regímenes de historicidad artefactual distintos, esto es, tanto los linajes tecnológicos (*i.e.* filogenia) provenientes de los artefactos "ancestrales", como los procesos de desarrollo e innovación técnica (*i.e.* ontogenia) de nuevas especies o sistemas.[2]

[2] La noción de mundos tecnológicos no sólo difiere de los enfoques sobre sistemas sociotécnicos y tecnológicos, sino además, guarda distancia sobre la caracterización de mundos artificiales proveniente de la filosofía de la tecnología. De acuerdo a Fernando Broncano (2000), los mundos artificiales poseen la capacidad de abrir posibilidades y crear oportunidades, las cuales son aprovechadas y llevadas a un nivel institucional bajo la égida de la noción de diseño. Por el contrario, los mundos tecnológicos, si bien comparten la característica de crear espacios de posibilidad, no apelan a la noción de diseño como racionalidad estratégica de realizabilidad.

2.1 La región de los Altos de Morelos, México y Cayambe, Ecuador

Los Altos de Morelos se localizan al sur de la cuenca de la ciudad de México y en la parte norte del estado de Morelos, esta región septentrional se encuentra atravesada por dos serranías con topoformas diferentes: por un lado, al oeste, la sierra del Ajusco- Chichinautzin caracterizada por un ecosistema de bosque tropical caducifolio y con asentamientos situados una altitud máxima de 2,000 metros sobre el nivel del mar, por el lado oriental, el eje neovolcánico de la sierra Nevada cubierta por un ecosistema de bosque nublado, alberga comunidades en altitudes superiores a los 2,300 metros sobre el nivel del mar. La región es preeminentemente montañosa, es decir, ambas zonas son consideradas como parte de las tierras altas del estado de Morelos, con rocas sedimentarias presentes en la región, de entre las cuales destacan las calizas cubiertas por basaltos del Chichinautzin (Ávila Sánchez 2002).

Dado que los Altos de Morelos centrales y nororientales poseen historias que, aunque interconectadas, son relativamente independientes, en la literatura han sido abordadas las dos zonas de manera separada, distinguiendo al área central como los Altos de Yautepec (de la Peña 1980). No obstante, la presente investigación pretende abarcar un espectro regional a partir de la configuración de una zona de captación de agua pluvial y de deshielo, asociada a una variedad de nichos tecnológicos. En esa dirección, elegimos algunos pueblos representativos, tanto de la serranía Ajusco-Chichinautzin, como de la sierra Nevada. Básicamente, el trabajo de prospección y registro, así como la etnografía se llevó a cabo en Tlayacapan, Totolapan y Hueyapan.

Los nichos no refieren a una categoría espacial, sino relacional donde suceden procesos en desarrollo conformados a partir de elecciones tecnológicas, las cuales servirán para hilvanar narrativas comparadas en esta región. Los sistemas montañosos y parte del eje neovolcánico dividen tierras bajas y altas, las corrientes de agua y los microclimas se ordenan de norte a sur dando lugar a dos grandes valles: Cuernavaca o *Cuauhnáhuac* y el valle de Amilpas o *Amillpan*. Al norte del valle de Amilpas, en los Altos centrales, se localizan los pueblos de Tlayacapan y Totolapan, aledaños a la sierra del Ajusco- Chichinautzin, la cual consiste en una cadena montañosa, que cuenta con más de un centenar de conos volcánicos, donde destacan Tláloc (3690 m), Chichinautzin (3430 m), Xitle (3100 m), así como la cruz del Marqués (3937 m).

Tlayacapan es un municipio que se localiza en la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde prevalece el clima semicálido subhúmedo; colinda al norte con Tlalnepantla, al oeste con Tepoztlán y al este con Totolapan. Cuenta con una población de poco más de 8,000 habitantes y se sitúa a 1700 m.s.n.m, asimismo, posee una precipitación anual media de 913 mm. y una temperatura promedio de 19.3ºC. Por otro lado, Totolapan también es un municipio y se encuentra al centro norte de los Altos de Morelos, a una altitud de 1901 m.s.n.m y cuenta con alrededor de 3,000 habitantes; posee una precipitación anual media de 959 mm. y una temperatura promedio de 17.4º C. Asimismo, se localiza en la región diferentes recursos como los

pinares y madroñales en la parte alta, y arbustos pequeños en la parte baja. Cabe destacar que toda la región de los Altos centrales exhibe una aridez estacional bien marcada, la cual dura de noviembre hasta abril, donde como resultado de las altas temperaturas, hay un alto índice de incendios forestales; lo anterior es fundamental para entender, en primera instancia, la importancia más inmediata de la captación de agua pluvial (de la Peña 1980, CEIEG Morelos 2015).

En contraste, el extremo nororiental alberga el municipio de Tetela del Volcán, región ocupada antiguamente por pueblos xochimilcas, especialmente los pueblos de Ocuituco y Hueyapan. Los deshielos del Iztaccíhuatl y del Popocatépetl (5,300 m) se incorporan al agua de lluvia que baña las depresiones o valles de Morelos, a través del escurrimiento de aguas dulces de los glaciares perennes, y cuyos bosques de coníferas poseen un efecto de esponja (Hernández Chávez 2010). La comunidad de Santo Domingo de Guzmán, Hueyapan, perteneciente al municipio de Tetela, se localiza en las faldas del volcán Popocatépetl a una altitud de 2,340 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una población de poco más de 8.000 habitantes. Destacan en esta área la proliferación de bosques de coníferas, particularmente asociaciones pino- encino, así como oyameles y abetos. Hueyapan poseía, hasta la década de los ochentas, tierras de cultivo de temporal y huertos de árboles frutales, actualmente, también cuenta con tierras de regadío, a partir de la apropiación del agua de los manantiales provenientes de la barranca del Amatzinac. La temperatura media anual es de 16.7 ºC y la precipitación anual media es de 1046.2 mm. Cabe destacar que, pese a que existe mayor disponibilidad de agua que la que tienen los pueblos de los Altos centrales, Hueyapan siempre ha estado sujeta al municipio de Tetela del volcán, lo que ha generado una tensión constante en su relación, especialmente conflictos sobre el uso y apropiación del agua (Guzmán Ramírez *et al.* 2012).

Figura 9. Localización de los pueblos estudiados en los Altos de Morelos (Tomado y modificado de Google Earth)

Por su parte, la región de Cayambe se encuentra situada en la Cordillera Oriental de los Andes Septentrionales del Ecuador, caracterizada por la presencia de dos volcanes, uno extinto y erosionado de 4,100 m.s.n.m , conocido como Pambamarca, y el segundo erigido a 5,700 m.s.n.m con nieves perpetuas, denominado Cayambe o "Mama Kayambi". Según María Auxiliadora Cordero (2009), la Sierra norandina se encuentra dividida en quince valle u hoyas, cuya superficie, particularmente al norte del Nudo de Azuay, está cubierta en su mayoría de cangahua, un depósito eólico tipo loess (Cordero 2009). Sin embargo, dado que la región de Cayambe cubre diferentes pisos altitudinales, existen una variación de ecosistemas y de suelos con implicaciones para los tipos de nichos que alberga; por ejemplo, arriba de los 4,700 m.s.n.m se considera que existe una tundra pluvial, caracterizada por líquenes, musgos y algunas plantas leñosas.

Figura 10. Localización de las comunidades estudiadas en Cayambe, Ecuador (Tomado y modificado de Google Earth)

Por su parte, el ecosistema páramo desciende hasta los 3,300 m.s.n.m donde predomina generalmente un clima frío, nublado y seco, asociado a la existencia de pajonales, así como áreas cubiertas de plantas rastreras tales como las bromelias gigantes llamadas *achupalla* y las plantas almohadillas o azorelas. Asimismo, Cayambe cubre gran parte del área conocida como Callejón interandino, en la cual se encuentran la mayoría de tierras cultivables, donde otrora se asentaban los grupos preincaicos caranquis, cayambis y otavalos. Actualmente, el bosque primario de este piso altitudinal ha desaparecido por completo, a excepción de árboles de *pumamaquis* y *Polylepys* (Salomon 1986a).

Ahora bien, dentro de los grupos de suelo de la sierra ecuatoriana se encuentran:

1) Páramo Negro, de 3300 a 4000 m.s.n.m con una precipitación anual en mm. de 500 a 1000, cuenta con cenizas volcánicas y tiene presencia en las crestas de la sierra.
2) Serrano Húmedo, de 2700 a 3300 m.s.n.m, con una precipitación anual en mm. de 1000 a 1500, cuenta con ceniza y toba volcánica, tiene presencia en los interiores de la sierra.
3) Serrano Seco, de 2100 a 3000 m.s.n.m, con una precipitación anual en mm. de 250 a 1000, cuanta con ceniza volcánica y tiene presencia en los interiores de la sierra (Cordero 2009).

Si bien es frecuente la suposición de que las tecnologías hidráulicas más antiguas se localizan en el Callejón interandino, donde el clima templado permitía la siembra del maíz a través de camellones y terrazas, actualmente existe una heterogeneidad de tecnologías asociadas al almacenamiento y conducción del agua en diferentes pisos altitudinales, cuyo régimen climático es diferente en cada región. En ese sentido, la presente investigación se desarrolla en tres comunidades aledañas al volcán, cuyo clima y altitud contrastante otorga una visión sobre diferentes maneras de aprovechar y relacionarse con el agua pluvial y de deshielo, esto es, de generar mundos tecnológicos o nichos en desarrollo.

En el límite norte del Cantón Cayambe, en medio de extensos campos de sembríos y montañas escampadas se localiza Pesillo. Situado a una altitud media de 3,000 m.s.n.m dentro de la parroquia de Olmedo, Pesillo cuenta con aproximadamente 3,000 habitantes y tiene un clima que oscila entre los 15º y 16ºc, además de una precipitación anual media de 846 mm., así como diferentes oasis de agua y vegetación, particularmente dos lagunas principales: Laguna de San Marcos y Laguna de Puruhantag. Entre los diversos cerros que la rodean donde se asienta un ecosistema de páramo, existen algunos cubiertos de una vegetación introducida como los pinares en el cerro denominado "El Panecillo".

Al igual que Pesillo, La Chimba es otro pueblo perteneciente a la parroquia de Olmedo, y está situado a una altitud de 3,267 m.s.n.m, con una precipitación anual media de 840 mm.; localizado al pie del nevado Cayambe, cuenta con diferentes deshielos y gran cantidad de caudales hídricos. La Chimba toma su nombre del río y es conocida como la "puerta de entrada" a partir de la cual se originan las distintas acequias que riegan gran parte del cantón Cayambe y Pedro Moncayo (Ponce García 2017). Los sectores en los que se divide la comunidad La Chimba son Contadero, Hierba Buena, Pulisa, Chilcahucho y Centro Cívico y cuenta con alrededor de 1,700 habitantes (Becker *en línea*). Esta zona alberga la principal fuente hídrica de la región por estar próxima al nevado Cayambe, cuyas faldas resguardan abundantes especies de flora como orquídeas, musgos, helechos y bromelias, así como una fauna propia de la región tales como lobos, pumas, armadillos, tapires y el oso de anteojos o andino.

En la zona de mayor altitud se localiza el sitio arqueológico de Pambamarca, dentro del volcán del mismo nombre, un enorme complejo integrado por 56 fortalezas a una altura de 3800, 4000 m.s.n.m; estas construcciones preincaicas fueron hechas por el

pueblo Kayambi, como estrategia de defensa ante las continuas invasiones. Dichas fortificaciones sirvieron además como centros de observación astronómica y ceremonial, donde se ofrendaban rituales de sangre virgen en honor al dios sol, siendo los más importantes lo de Quito Loma y Pambamarca. En esta región situada al suroeste del volcán Cayambe se localiza Cochapamba, perteneciente a la parroquia de Cangahua, una comunidad de alrededor de 1,600 habitantes, a una altitud de 3,600 m.s.n.m y con una precipitación anual media de 699 mm.

2.2 Tecnología hidráulica y agua: una perspectiva histórica y etnográfica de los Altos de Morelos, México, y Cayambe, Ecuador

Los Altos de Morelos se han caracterizado por ser una región de policultivos desde épocas remotas; los procesos de domesticación de varias especies de plantas comestibles han tenido lugar en esta región alrededor del 5000 a.C., el maíz principalmente, el cual fue domesticado a partir de un híbrido, producto de polinización y reacción química entre el teocinte (*Zea mays*) o *tlaolli*, con el *tripsacum*, un zacate natural. Asimismo, el amaranto o *huatli*, el aguacate, el *chilli*, el frijol y el *tomatl* han constituido, junto con la calabaza, el quintonil, las verdolagas, el epazote, el huazontle, entro otros, parte fundamental de la dieta de los habitantes de esta zona montañosa.

Cabe destacar que históricamente, los Altos de Morelos poseen un patrón de asentamiento de gran antigüedad que se remonta al Preclásico mesoamericano (aproximadamente desde el año 3,500 a.C.), pasando por la ocupación tlahuica y xochimilca durante el Posclásico (1,100 d.C.) y posteriormente, la sujeción mexica durante el siglo XIV (Hernández Chávez 2010, Smith 2010). Los Altos de Morelos fueron explotados a un nivel más intensivo por los tlahuicas, quienes ya disponían de terrazas y canales de agua. Tales asentamientos organizaron sus pueblos y campos de cultivo de norte a sur para abrazar diversos climas y así asegurar su autosuficiencia alimentaria, minimizar los efectos de los desastres climáticos y de las plagas, y así obtener los excedentes necesarios para el intercambio.

La literatura antropológica en los Altos de Morelos es vasta, no obstante, podemos identificar dos vertientes que tocan con diferente grado de atinencia el tema de la tecnología hidráulica. La primera corresponde a algunos estudios de comunidad, donde se implementaron metodologías como las historias de vida, entre otras técnicas de investigación etnográfica, a fin de dar cuenta de aspectos centrales como las relaciones de parentesco, la religiosidad, o bien, la cuestión de la aculturación al paso de la modernidad. En esa dirección, sobresale la obra de Judith Friedlander (1975) y de John Ingham (1940), quienes pese a la especificidad de su trabajo etnográfico, compartieron un diagnóstico sobre la pervivencia de ciertos elementos religiosos, ante los embates de los procesos de aculturación de carácter político y económico de diversa índole. En estos trabajos, la tecnología hidráulica asoma apenas como estrategia para abastecimiento de agua ante la ausencia de ríos, así como para la irrigación a pequeña escala, como en el caso de los jagüeyes de Tlayacapan, o bien, como lugar de recreación y usos domésticos en el caso de los manantiales de Hueyapan.

Dentro de esta misma vertiente, existe otro tipo de enfoque cuyo énfasis se centra más bien en la crítica al modelo corporativo de los estudios de comunidad, dando como resultado un análisis regional, el cual puso de manifiesto las relaciones de poder y el papel de las interrelaciones políticas fuera de la esfera de la comunidad. En este tenor, destaca el trabajo de Guillermo de la Peña (1980), quien además de concebir a las

comunidades dentro del proyecto de construcción del Estado nación, caracterizó la marginalidad de las tierras de los Altos de Morelos (*i.e.* agricultura de temporal) a partir de una interrelación de subordinación y dependencia con las tierras bajas (*i.e.* agricultura de irrigación). Asimismo, más allá de concebir la religiosidad como un mecanismo de homeostasis social, sacó a la luz la manifestación de las tensiones y los conflictos expresados en la ritualidad católica. En este análisis de corte marxista, las tecnologías hidráulicas son exploradas a través del foco en las relaciones de poder cifradas en esta cultura material, donde la escasez de agua por régimen natural y por acción social deliberada han determinado el núcleo de los conflictos.

Una segunda vertiente en la literatura antropológica de los Altos de Morelos refiere al culto al agua, y tácitamente a las tecnologías hidráulicas, en particular se ha enfatizado la cosmovisión dentro del complejo mexica y nahua contemporáneo en torno a las deidades pluviales, así como a la institución de los ritualistas atmosféricos. En este caso, el foco va desde los análisis simbólicos, hasta el abordaje de los principios estructurales que han cimentado una realidad histórica y que la articulan a prácticas contemporáneas, sobre la base de la oposición cósmica de fuerzas contrarias y la perpetua circulación de esencias o energía, las cuales propician la reproducción del universo (Paulo Maya 1997, Saldaña Fernández 2011). Otras propuestas más recientes abordan las divinidades del agua, tal como los diferentes *tlaloques*, *ahuaques* y los aires, con quienes los especialistas rituales mantienen una relación que negocia el bienestar de los seres humanos, a partir de la satisfacción, muchas veces depredatoria, de estas entidades acuáticas (Lorente 2011).

Por otro lado, la región de Cayambe posee la particularidad de estar muy próxima a la latitud 0º del Ecuador, tal ubicación geográfica le ha conferido el status de auténtica Mitad del Mundo, así como una serie de atributos vinculados directamente a varias prácticas, tales como una gran fertilidad asociada a la agricultura y una fuerte luminosidad vinculada con el culto al sol. Dichas características eran bien conocidas desde la época incásica, cuando la expansión del *Tahuantinsuyu* alcanzó la región septentrional hasta el área cañari, erigiendo la ciudad de Tomebamba como un nuevo Cuzco, desde donde se proyectó la conquista de Cayambe (Moreno Yánez 1997).

Desde el punto de vista geológico, el área septentrional andina es el resultado de intensa actividad telúrica y de los efectos del volcanismo, los cuales constituyen la causa de la gran fertilidad de las hoyas interandinas debido a la cenizas volcánicas acumuladas durante cientos de años. Según Moreno Yánez (1997), la Andinoamérica ecuatorial del norte se ha caracterizado, desde las épocas del Formativo Tardío (1,300 a.C- 550 a.C), como un crisol de interrelaciones entre núcleos de avanzada cultura agrícola entre la Costa, la Sierra y la Amazonía, cuya complementariedad ecológica comprende desde la agricultura y la caza, hasta la recolección, la pesca y la horticultura (Moreno Yánez 1997).

Si bien las sociedades agrícolas incipientes y alfareras se desarrollaron en la Costa y en la Amazonía (*i.e.* cultura Valdivia, Machalilla, etc.), la región de Cayambe adquiere relevancia dentro del contexto de las sociedades supracomunales y los Curacazgos,

donde se desarrolló una mayor organización del trabajo. Dicha transición se manifestó en monumentales construcciones como las "tolas" o los campos agrícolas elevados conocidos como camellones, así como en la existencia de grupos especializados de mercaderes llamados "mindalaes" (Moreno Yánez 1997). Dicho contexto coincide cronológicamente con en el periodo conocido como Intermedio Temprano para los Andes Centrales (200 a.C-900 d.C), bajo el modelo Rowe-Lanning, y con la época Aldeanos Avanzados (500 d.C-1,100 d.C) para los Andes Meridionales (Ramón Joffré 2005, Tarragó 1984).

Posteriormente, en la fase de los Cacicazgos Mayores, los señoríos locales aledaños al volcán Cayambe consolidaron su dominio político y económico a través de un intenso control de las redes de intercambio, lo cual a su vez propició la transición de una organización supracomunal a la formación de confederaciones multiétnicas, tales como la constituida por los otavalos, cochasquíes, cayambis y caranquis. No obstante, dichas confederaciones no fueron de carácter permanente, sino que su cohesión respondió a necesidades de índole militar en contra de invasiones como la incásica y la española (Salomon 1986a). Cronológicamente, esta fase coincide con el periodo del Intermedio Tardío (1000-1400 d.C) para Andes Centrales y con la época de Desarrollos Regionales para los Andes Meridionales (1000-1,400 d.C) (Ramón Joffré 2005, Tarragó 1984).

La referencia a la formación de confederaciones multiétnicas en Cayambe es caracterizada en términos de competencia y cooperación[1] entre diversas sociedades sedentarias y agrícolas, quienes cultivaban maíz, quinoa, papas, yuca y frijoles, y en menor medida criaban cuyes; no obstante, si bien quedan pocos vestigios de los primitivos habitantes del valle de Cayambe, se dice que no se organizaban en *ayllus*, lo cual ya marca una diferencia significativa respecto de los Andes centrales. Cabe decir que el nombre original de la civilización caranqui, del que se deriva el término "Cara" fue una creación del historiador del siglo XVIII, Padre Juan de Velasco (Becker y Tutillo 2009). Uno de los aspectos que señala Salomon (1986b) en relación al poder de tales confederaciones es que las diferencias entre las conquistas incas de las regiones del Callejón interandino, no sólo refiere al tiempo en que fueron intervenidos (hay un estimado para las guerras del norte de 17 años), sino además a factores culturales específicos más allá de los aspectos ambientales y ecológicos.

La literatura especializada sobre el área de Cayambe se ha focalizado prioritariamente en el trabajo etnohistórico y, en menor medida, en el quehacer antropológico. No obstante, dicha carencia encuentra un contrapeso en la sociología que, apoyada en trabajo etnográfico, se ha desarrollado significativamente desde la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad. El enfoque sociológico sobre el agua, que no será reseñado aquí, ha prevalecido en la academia ecuatoriana debido a la coyuntura

[1] Si bien desde la versión darwinista de la evolución, la competencia ha sido utilizada para caracterizar las relaciones entre los organismos y el ambiente, las cuales permiten a su vez que opere el mecanismo de la selección natural, en contraste, en la descripción de las sociedades norandinas ya se encuentra presente el factor de la cooperación como elemento constitutivo de la noción de construcción de nicho.

política que ha vivido el Ecuador desde la Reforma Agraria en la década de los sesentas, hasta la Constitución de Monte Christi del 2008, donde se hacen explícitos, entre otros aspectos, los Derechos de la Naturaleza.

En relación a la etnohistoria destacan diversos trabajos de Chantal Caillavet (2000, 2006, 2008), quien estableció entre otras cosas, el lugar original del Otavalo prehispánico cerca de la Laguna de San Pablo, así como las diferentes técnicas involucradas en la producción de sal, tanto en la región aledaña al valle de Guayabamba y el Chota, así como la proveniente de la Costa. En particular, Caillavet emprendió el análisis de una serie de testimonios históricos del siglo XVI y hasta inicios del siglo XIX que arrojan luz sobre la historia ambiental de Cayambe, donde comenta, por ejemplo, que durante el siglo XVI Cayambe era conocida como La Ciénaga, mientras que en 1808, se dice que cuando hay heladas, excesiva lluvia o sequía, los cultivos se destruyen y hay gran escasez (Caillavet 2008). Asimismo, su trabajo da cuenta de una variedad de topónimos aborígenes (*i.e.* no kichwas) relativos a la tecnología hidráulica, como por ejemplo, dos topónimos diferentes para aludir a los diversos tipos de camellones: *pijal /pixal* y *pifo/bifo*, señalando además, la ausencia de cultivos de maíz en los camellones de altura.

Por su parte, Frank Salomon (1986a, 1986b) abreva de una diversidad de fuentes para dar cuenta de las formaciones sociopolíticas en varias zonas del Ecuador, incluyendo el área de Cayambe, las cuales van desde todo tipo de documentos legales, fuentes como las *Relaciones Geográficas* de Jiménez de la Espada, las *Crónicas* de Miguel Cabello de Valboa, hasta la información proporcionada por el cacique de Otavalo Sancho Paz Ponce de León y la visita a seis comunidades indígenas hechas en los alrededores de Quito por Gaspar de San Martín y Juan Mosquera en 1559. Cabe destacar que en relación al tópico de la tecnología hidráulica, el trabajo de Frank Salomon resulta valioso en virtud de la distinción entre los Andes de puna, características del área central andina, y los Andes de páramo propios de la región que va desde Cajamarca hasta Cayambe. El autor afirma que existe una marcada distribución entre los Andes de puna y ciertos rasgos culturales como la tecnología hidráulica para las civilizaciones imperiales de los Andes; mientras que las condiciones naturales de los Andes de páramo no ofrecen ni los prerrequisitos ni la necesidad funcional para el desarrollo de estos rasgos.

Otros factores ausentes en los Andes de páramo consisten, por un lado, en la crianza de grandes animales domésticos como las llamas y alpacas, así como el cultivo y preservación de los tubérculos andinos, ya que si bien es cierto que los tubérculos andinos (papas, mashua, ulluco o melloco, oca, etc.) pueden ser producidos en tierras de páramo, su preservación en la forma de *ch'uñu* depende enteramente de la alternación de los días secos y brillosos con las noches heladas. Aún cuando los páramos altos son suficientemente fríos, gruesas capas de nubes impiden el disecado en el proceso de preservación. Por el otro, destaca la ausencia de una irrigación artificial intensiva provocada por la escasez de lluvia tal como la existente en la puna, donde se formó un incentivo tecnológico para encauzar el hielo y la nieve derretidos,

desde las cumbres desérticas hacia los campos superiores de cultivo y a los altos pastizales (Salomon 1986a).

Finalmente, dos trabajos antropológicos sintetizan los esfuerzos más recientes llevados a cabo en los Andes septentrionales, el primero es el de Emilia Ferraro (2004), quien plantea que, si bien el debate sobre dones y mercancías es un tema constante en antropología, y los debates sobre créditos y deuda son muy comunes entre estudiosos de Asia, éstos se encuentran virtualmente ausentes en la etnografía de los Andes. Si el debate sobre el don maussiano es la razón para la invisibilidad de la categoría de deuda en los debates antropológicos más amplios, el gran debate sobre la reciprocidad andina es una de las razones principales por la que los Andes han sido dejados fuera de las discusiones antropológicas sobre intercambio (Ferraro 2004).

El trabajo de la autora resulta pertinente en la medida que establece un panorama reciente de la comunidad de Pesillo a través del concepto de deuda y el establecimiento de relaciones verticales jerárquicas. La deuda pertenece pues, a la esfera de las transacciones a largo plazo y es funcional a la reproducción de un orden cósmico, mientras que la reciprocidad, al contrario, caracteriza las relaciones a corto plazo y es funcional a la reproducción del orden social. El tema del agua entra como un elemento más en el entramado relacional de la deuda, a partir del análisis del ritual de petición de lluvias y de los poderes andinos de carácter telúrico.

Por su parte, el trabajo de Andrea Ponce García (2017) analiza las relaciones de poder entre la comunidad de La Chimba y los habitantes de tierras abajo, quienes son los beneficiarios directos de los canales hídricos más importantes. La perspectiva de la autora contrasta esta situación con un esquema de cosmovisión inca, donde el sistema *hanan/urin* de organización dual siempre ha modelado de forma general el manejo local hídrico. Geográficamente, el 'arriba' es beneficiado por su cercanía a las fuentes y a las zonas de páramo; mientras que los que habitan 'abajo' deben esperar que la cantidad de agua sea la suficiente para que logre regar sus sembríos, agregándole a ello, la predisposición y la organización que se lleva dentro de la comunidad para tener herramientas suficientes para reclamar por sus turnos de agua (Ponce García 2017).

A continuación se expondrán algunos cortes históricos relativos a la herencia ecológica y cultural focalizada sobre la tecnología hidráulica. Tanto en los Altos de Morelos como en Cayambe, dichos cortes históricos servirán, por un lado, para establecer un horizonte diacrónico que dé cuenta de la historicidad de las tecnologías hidráulicas y, por el otro, para arrojar luz sobre el carácter ubicuo de los artefactos hidráulicos. En la medida que las tecnologías del agua siempre han estado incrustadas en el paisaje, la lectura de los periodos históricos está guiada por las interacciones de los organismos-personas con el entorno, a partir de una multiplicidad de relaciones de índole doméstica, política, organizacional y ritual.

No obstante, si bien tal recapitulación histórica guarda semejanzas entre ambas regiones, es importante reparar en las diferencias de los procesos políticos, que serán determinantes en la caracterización de las elecciones tecnológicas a través del tiempo. Es por ello que el criterio con el que se han organizado los periodos históricos no descansa por completo bajo un esquema cronológico, sino a partir de hitos históricos significativos. Estos parteaguas van desde el periodo prehispánico tardío (siglo XV), pasando por el periodo colonial e independentista, hasta la época republicana y los acontecimientos propios del siglo XX que han influenciado, en una medida importante, cambios culturales en relación a las concepciones y prácticas en torno a las tecnologías hidráulicas.

Cabe destacar que si bien en México y Ecuador la época colonial e independentista coinciden estructural y cronológicamente, la época Republicana y contemporánea se desarrolla a partir de procesos singulares que han afectado de formas específicas a las comunidades indígenas y su relación con el agua. En ese sentido, esta recapitulación histórica servirá de antecedente para no tomar la etnografía como una especie de presente permanente, sino como un resultado de un entramado de relaciones que han devenido en el tiempo.

2.3 Tecnología hidráulica en Morelos durante la época prehispánica

Los vestigios arqueológicos presentes en los Altos de Morelos dan cuenta de la existencia de estructuras y obras hidráulicas en tiempos anteriores al contacto europeo, por ejemplo, templos conformados por sistemas de terrazas y canales de agua muestran la transición hacia nuevos patrones de asentamiento en sitios de ocupación temprana del Preclásico Medio (1,000 a.C) como Chalcatzingo de influencia olmeca, y Xochicalco (1,300 a.C) de influencia teotihuacana. Cabe destacar en el caso de Chalcatzingo que, aunque no forma parte de las tierras altas, destaca la presencia de pozas escalonadas asociadas al terraceo, lo que ha sido denominado como *axayotl*, esto es un sistema de drenaje-aljibe (Angulo 1994).

Una de las obras hidráulicas más importantes de los Altos fue llevada a cabo por los aztecas o mexicas, quienes desviaron el río de Amecameca para llevarlo hacia Morelos, probablemente a través de un canal de piedra o *teapiaztli*, lo cual benefició directamente al pueblo de Atlatlauhcan (Icaza 2009). Más allá de este intento por irrigar la zona, destacan algunos templos y plataformas que exhiben grandes terrazas en los Altos de Morelos como las de Tlayacapan, en el cerro Tlatoani. Varias decenas de terrazas cubren el cerro con plantas irregulares, pero con tendencia curveada lo que forma amplios espacios horizontales, también denominados tecorrales. Si bien se presupone que el horizonte temporal para las terrazas del Tlatoani corresponde al posclásico mesoamericano, algunos autores sugieren una temporalidad más antigua para estos sistemas (Wolf 1967, González Quesada 2012).

Figura 11. Las Terrazas del Tlatoani, González Quesada, La Jornada 2012

Michael Smith (1994) afirma que justo durante el Posclásico tuvo lugar la elaboración de dos tipos de terrazas agrícolas: unas ubicadas en los linderos de las colinas, mientras que las otras conformaban un tipo de represa (Smith 1994, 2004). No obstante, dicha tecnología siempre estuvo organizada a nivel del hogar, sin un control estatal regulador. Las terrazas de los Altos de Morelos son descritas como tecorrales, *metepantles* o *tecuemites*, los cuales retienen los aluviones y evitan la erosión. Se dice que dichas terrazas eran fertilizadas con el limo acumulado en las hondonadas, cuya producción era primordialmente de maíz, frijol, calabaza, nopal y amaranto (Smith 1994). Esta tecnología intensiva de terrazas alteñas a pequeña escala ha sido considerada la única estrategia utilizada para evitar la erosión y la pérdida total de la tierra(de la Peña 1980).

Ahora bien, en relación a los depósitos de agua denominados jagüeyes, es importante distinguirlos de los bordos, pues los primeros datan de la época prehispánica, con mayor presencia a partir del Clásico mesoamericano, caracterizado en parte por el surgimiento de ciudades, mientras que los segundos son sistemas someros con no más de veinte años de haber sido construidos (Quiróz Castelán y Díaz 2009). Respecto a la terminología se dice que "xagüey" es una palabra de origen tahíno o caribe, mientras que el término náhuatl sería *atlaxapantli atecochtli* o *atatactli* (Icaza 2009, Rojas Rabiela 2009a). Cabe destacar que estas tecnologías no han sido objeto de estudio arqueológico intenso, por lo que no se dispone de dataciones aproximadas, sin embargo, si bien la distribución geográfica de los jagüeyes en la época prehispánica es desconocida, se asume su uso en la mayor parte de las zonas semiáridas del centro de México desde el Periodo Azteca temprano (1,100 d.C) (Smith 2004).

Los jagüeyes son caracterizados como reservorios artificiales de agua temporal o permanente, con una cortina construida de tierra, argamasa y cal, o mampostería. Cabe destacar que la funcionalidad de estos sistemas registrados se ha limitado a usos domésticos como lavar ropa, hasta abrevadero para los animales (Rojas Rabiela 2009a, Quiroz Castelán y Díaz 2009). Una de los fuentes más interesantes para reparar en el origen prehispánico de los jagüeyes en los Altos centrales consiste en el documento *Lienzo de Tetlama*, caracterizado como un códice mixto (indígena y europeo) sobre la concepción del espacio, el cual se encuentra dividido en dos partes y cinco episodios, donde se relata las sucesivas conquistas de la región de Morelos y zonas aledañas al Chichinautzin, primero por las huestes mexicas lideradas por Chimalpopoca (sección izquierda), y posteriormente por los españoles (sección derecha), mediando entre ambas facciones Moctezuma como último gobernador o *tlahtoani*.

Figura 12. Lienzo de Tetlama, Colonial, Galicia Gordillo y Sánchez Vázquez, CIESAS 2004

Siguiendo la traducción de los glifos elaborada por Angélica Galicia y Sergio Sánchez (2004) es posible identificar diversas estructuras hidráulicas, las cuales fungen desde linderos de propiedad, hasta reservorios de agua propiamente, los cuales muchas veces se encontraron asociados a animales representativos como la nutria o perro de agua. Así, destaca el glifo de *Atlatiahuasca* (a) reconocido como un lugar de agua cristalina, probablemente señalando los confines de alguna propiedad. Posteriormente, aparece la representación de alguna estructura de piedra resguardando el vital líquido, a saber, *Xiutetl* (b), lo que podría corresponder, contrario a la interpretación de Rojas Rabiela, a la denominación de los jagüeyes en el náhuatl de Hueyapan como *Xuen*. Dentro de la misma sección del lienzo correspondiente a la época prehispánica, sobresale un reservorio de agua denominado *Ahuixotlan* (c), donde mora la nutria.

(a)

(b)

(c)

Posteriormente, en la sección derecha correspondiente al régimen colonial, destacan estructuras similares a las anteriores con algunos detalles distintivos, pero también aparecen nuevas formas relacionadas con los manantiales, entre otras tipologías. Así, sobresalen dos tipos de jagüeyes con variación en la denominación, un contenedor de agua hecho de piedra, muy similar al jagüey de la sección anterior, *Xihuntitetl* (d) y otro denominado *Atlalco* (e) o tierra de agua, el cual, o bien alude a una cavidad natural hecha de tierra, o bien, a una tierra de cultivo. En la *Relación de las Cuatro Villas* (1985), por ejemplo, en las cercanías de la villa de Tepuztlan se mencionan algunos topónimos, de entre los cuales, una de las estancias de Huaxtepeque y otros pueblos de las Amilpas, era *Ayahualco*, relacionada con una acequia de agua.

(d)

(e)

Ahora bien, llama la atención la presencia de un tercer jagüey denominado *Xiuhtico* (f), pero esta vez asociado a la representación de un manantial o *Apipilco* (g), ambos ubicados aledaños al cerro de la olla y rodeados por un torrente de agua o *Atoyatl* (h). Nuestra interpretación apunta a la posible remodelación de estas antiguas estructuras por parte de los españoles, con miras al aprovechamiento de los veneros de agua para aumentar la productividad de ciertos cultivos y expandir los usos, como los abrevaderos para el ganado.

(f)

(g)

(h)

Por otro lado, las tecnologías hidráulicas de la Sierra Nevada estuvieron estrechamente vinculadas a la barranca del Amatzinac, tributaria del Río Balsas, de entre las cuales destacan los manantiales parcialmente intervenidos con un tipo de acequia denominada *Veiapantli*, definida como el agua encauzada a través de un caño (Icaza 2009, Ledesma 2013). Dada la naturaleza accidentada de las barrancas desde donde goteaba el agua a través de filtraciones, algunos autores han descrito un sistema prehispánico para recolectar el agua de las filtraciones provenientes de la montaña, a saber, las llamadas *canoas*, palabra de origen caribe, las cuales consistían o bien en maderos o piedras ahuecadas en forma de media caña, o bien en canales excavados en rocas que estratégicamente conducían el agua por goteo hasta un recipiente (de la Peña 1980, Icaza 2009).

En la parte alta del Amatzinac, los sistemas hidráulicos construidos y operados por los indígenas consistía en una serie de presas derivadoras[1] y una impresionante red de apantles. Tales redes de canales de riego, asociados a las imágenes del agua tales como los petroglifos del Texcal Pintado, constituyen una muestra de que los sistemas hidráulicos permearon diversos aspectos de la vida mesoamericana (Lucero y Fash 2006). En el *Códice Hueyapan*, documento de tradición pictográfica prehispánica de

[1] De acuerdo a Teresa Rojas Rabiela (2011b) existen dos tipos de presas, las efímeras y las de almacenamiento, las primeras, que parecen ser las que se encuentran en el Amatzinac, también recibían el nombre de *Atzacualoni*.

carácter colonial, aparecen diversos topónimos con glosas en náhuatl. Asimismo, de manera preeminente destaca (1) el volcán Popocatépetl, (2) el río Amatzinac, así como (3) un glifo alusivo a una muralla de piedra cercana al torrente de agua, probablemente algún lindero o caja de agua, ya que, de acuerdo a Berenice Gaillemin (2004), uno de los supuestos motivos del mapa era dirimir un pleito sobre el agua.

(1)

(2)

(3)

Figura 13. Códice Hueyapan, 1574, Berenice Gaillemin, CIESAS, 2004

De acuerdo a la literatura etnohistórica, la organización social en Morelos articulada a estas tecnologías tanto de almacenamiento como de conducción de agua pluvial y de deshielo, tenia como eje estructural la figura del *altepetl*, concebido un tipo de organización socio-territorial vinculada a expresiones religiosas, modos organizativos comunitarios, territorios simbólicos, saberes locales y transacciones (Martínez y Murillo 2016). La unidad básica de la organización política del imperio mexica en víspera de la conquista española era el *altepetl* ("agua-cerro"); puede traducirse como "*ciudad, pueblo, Estado o señorío gobernado por un tlatoani, rey o gobernante, palabra derivada de tlatoa: hablar, mandar, gobernar. El derivado tlatocayotl equivale a gobierno o Estado. Altepetl o tlatocayotl se aplican tanto a las tres capitales de la Triple Alianza como a los reinos que dependían de ella*" (Maldonado 2011).

No obstante, dado que el *altepetl* era el elemento fundamental del régimen de historicidad náhuatl donde se fraguaban las tradiciones históricas indígenas a partir de la conformación de la identidad y de la propia percepción o cuenta del tiempo, esta figura socio-política y territorial debió existir antes de la conquista de Morelos por los mexicas. Los nahua-xochimilca habrían llegado a partir de mediados del siglo XII a la región meridional de los lagos de la Cuenca de México (i.e. Altos de Morelos), sobre asentamientos de poblaciones de filiación xochmeca, aparentemente olmecas históricos (Ávila 2002, Navarrete 2011). Cada *altepetl* en formación tenía que competir con sus vecinos por el control de un territorio que era relativamente escaso, así como de los recursos naturales de los diferentes ecosistemas que existían en éste, por lo que la guerra y el comercio resultaban los mecanismos de interacción y distribución (Lazcarro Salgado 2013).

Asimismo, el *altepetl* constituía el eje vertebral del asentamiento y de las bases materiales de la existencia dentro de este, el cual incluía la construcción y mantenimiento de los jagüeyes y las terrazas, así como de la producción agrícola derivada de este. No obstante, esta organización no implicaba necesariamente una centralización total, a la manera de un Estado hidráulico, puesto que se dice que la producción de las terrazas se daba a nivel familiar, probablemente al nivel de los *callpulis* (Smith 2010). Cabe destacar además que la producción agrícola en los *altepetl* de Morelos prehispánico incluía de manera predominante el papel amate y el algodón, los cuales eran los productos que rendían como tributo, tal como lo atestigua la *Matrícula de Tributos* (considerada de origen prehispánico), esta tributación incluía productos textiles de algodón como mantas, colchas o cubiertas; *maxtlatl, huipili,* así como otros productos alimenticios: maíz, frijol, semillas de chía y *huauhtli* (Maldonado 2011).

Ahora bien, destacan en la parte central de Morelos los *altépetl* de Huaxtepeque y de Quauhnahuac, los cuales abarcaban otros *altepetl* sujetos a estos; entre estos se encontraban al norte, el *altepetl* de Tepoztlán que pertenecía al reino del mismo nombre, mientras que el reino de Totolapan abarcaba el *altépetl* del mismo nombre, así como el *altépetl* de Tlayacapan (Ávila 2002). Sin embargo, cabe destacar que no hay indicios de que Tlayacapan y Totolapan fueran irrigados con el agua de los jagüeyes, por lo que esta debió ser utilizada únicamente para fines domésticos y, como

mencioné en relación al *Lienzo de Tetlama,* los propios jagüeyes llegaron a fungir como límite entre terrenos antes de la introducción de las mojoneras. Por otro lado, un *altepetl* independiente de estos que a su vez englobaba una diversidad de pueblos era el reino de Ocuituco, el cual abarcaba el *altepetl* de Hueyapan.

Además de incorporar un sistema jerárquico de clases, la dinámica social descansaba en la especialización del trabajo, particularmente la agricultura, la alfarería, los textiles y la guerra (Ávila 2002, Smith 2010). Cabe destacar que el *altepetl* de Hueyapan rendía su tributo a través del reino de Ocuituco al que estaba sujeto, pero este a su vez rendía un tributo mayor a través del *altepetl* de Xochimilco, tal como refiere el corregidor Cristóbal Godínez en la *Relación de Tetela y de Hueyapan* (Acuña 1985). Asimismo, en dicha *Relación* se alude al carácter accidentado del terreno, por lo que se infiere que el uso de terrazas era necesario para poder cultivar, de igual manera se refirió a los cultivos introducidos por los religiosos:

> *Cógese, en las laderas de estos pueblos, muy escogido trigo; y se cog[i]era cebada, y se darían los olivares y viñas, si su Maj[esta]d no lo hubiese vedado y si los españoles se quisiesen dar a ello: porque se dan en este pueblo muchas y muy buenas castañas, en algunos [árboles] que en ella se han plantado por religiosos curiosos, y nueces. Y es tierra apta y aparejada para todo, etc[étera].* (Acuña 1985:269).

Finalmente, en relación al culto dominante en esta región, se dice que la conexión con el sur de la cuenca de México mediante la presencia de *Cihuacóatl* ("La madre de los dioses"), patrona de Xochimilco y de la región chinampanera (Culhuacan, Xochimilco y Cuitlahuac), se evidencia en las sedes de poder político tlalhuica: Cuauhnáhuac y Huaxtepec. (Maldonado 2011). Mientras que en los *altepetl* de raigambre xochimilca se ofrendaba a *Tezcatlipoca*, bajo su advocación como *Yaotzin Titlahuacan* (el enemigo) (Lazacarro Salgado 2013). Druzo Maldonado (2011) reafirma que en la falda sur del Popocatépetl, concretamente en el señorío de Ocuituco, adoraban a *Tezcatlipoca* en su aspecto de *Yaotl*. Algunos autores lo asocian a la fiesta de Panquetzaliztli y a la veintena de Toxcatl (fiesta ritual celebrada a finales de abril y principios de mayo) es la ocasión ritual donde se celebraba principalmente a Tezcatlipoca (Broda 1970, Lazcarro Salgado 2013).

Cabe destacar que estas fiestas también estaban vinculadas a la pedida de lluvia, en la medida que todas estas comunidades compartieron características ambientales: la escasez de agua y el predominio de la tierra de temporal. El agua que cae del cielo, la lluvia, constituye un fenómeno de la naturaleza, esencial en una sociedad agraria, marcando el inicio del ciclo del trabajo agrícola, por lo que el culto a Tezcatlipoca tenía un doble carácter: la guerra y el agua.

En la misma Relación de Tetela y de Hueyapan se refiere lo siguiente:

> *Ya hemos dicho cómo estos pueblos están junto al volcán, y cómo está cercado de peñascos y cuevas, y riscos y quebradas, y grandes y altos cerros, [a] donde, antiguam[en]te, los indios iban a hacer sus sacrificios y a ofrecer sus ofrendas.* (Acuña 1985: 268).

Este es pues, el contexto general que durante el siglo XVI delineó las interacciones entre los organismos-persona y el entorno, a partir de las estructuras hidráulicas como los jagüeyes y las represas. Destaca que los dispositivos de conducción como los *veiapantlis* proveían de agua para el consumo doméstico y como límites de terrenos, dejando entrever que el papel de estas tecnologías para la producción agrícola no era central, ya que la lluvia y las terrazas era el factor esencial para la agricultura de temporal practicada en estas regiones. Por su parte, la organización sociopolítica en torno a la figura del *altepetl* dejó de manifiesto la importancia de una geografía vinculada a la presencia de entidades no humanas con las que desde entonces se mantenía una relación.

2.4 Tecnología hidráulica en Cayambe prehispánico

La arqueología contemporánea en el Ecuador se ha enfocado en la revitalización de las prácticas ancestrales concebidas como saberes, tecnologías y costumbres transmitidas de manera intergeneracional. En ese sentido, y dado que a diferencia de la arqueología mesoamericana, la arqueología ecuatoriana no posee un matiz nacionalista o monumentalista, los vestigios de antiguas estructuras hidráulicas y agrícolas casi desaparecidas han sido objeto de intenso estudio. Actualmente, la sierra norte ecuatoriana cuenta con muchos restos arqueológicos, como pucarás, tolas, edificios y caminos, algunos de los cuales corresponden a antiguas formas de agricultura, tales como las albarradas y los camellones (Bray 2008, Gondard y López 2006). Otros como los pucarás, situados en lugares poco accesibles, han sido destruidos paulatinamente por el desarrollo de la economía actual, apertura de carreteras, construcción de urbanizaciones (el rastro de los camellones borrado por el tractorado), así como por el huaqueo sistemático de sepulturas y tolas (Caillavet 2000).

En el caso de los camellones[1] del área de Cayambe, existen tres periodos de descubrimiento de tales campos elevados: colonial, a mediados del siglo XX y posterior a 1961. Los camellones consisten en bordos de tierra que utilizan el agua como regulador térmico, especialmente en áreas andinas con heladas o exceso de agua (Valdéz 2006). Asimismo, el enriquecimiento del suelo y la fertilidad son efectos de este sistema de control de agua que asocia riego y drenaje. A partir del empleo de aerofotografías se ha revelado que el modelado de la tierra en Cayambe corresponde al trazado de antiguos camellones "clásicos o comunes" de la Sierra Norte, aunque también aparecen formas semicirculares que se han interpretado como albarradas (Gondard y López 2006).

La terminología antigua para los camellones es compleja, ya que en lengua preincaica se conocen como *pigales* o *waru-waru*, mientras que en el norte ecuatoriano el término kichwa es *ingahuacho.* Chantal Caillavet (2000) ha logrado establecer los topónimos relativos a las áreas de campos elevados, por ejemplo en el siglo XVII, algunos testimonios vinculan la terminología *-biro/ pi- ro* con la de camellones:

[1] Los camellones de acuerdo a Denevan (2006), se encuentran distribuidos en toda Sudamérica y especialmente en la costa, aunque en algunos casos también se encuentran en la sierra. Algunos de los lugares donde se encuentran son: Llanos de Mojos, Bolivia, Río San Jorge, Colombia, Cuenca del Guayas, Ecuador, Guayanas, Llanos del Orinoco, Venezuela, Cuenca del lago Titicaca, Perú, Sabana de Bogotá, Colombia, Sierra del Ecuador y Valle del Casma, Perú.

> *"mando para mi hijo mayor... diez camellones llamados Piroguchi y mas cinco camellones llamados mimbuara y mas otra llamada (sic) Calupigal que son seis camellones y mas otra cinco camellones llamada Ytumiza mas siete camellones llamada Lafabiro…*
> *mando para mi hijo menor... cinco camellones llamadas Yguimbiro y tres camellones Guambigal y los diez camellones Putapiro" (zona de San Pablo) (AHBC/I Juicios Paquete 2 (1640-1686) "Testamento de Rodrigo Anrrango").*
> *En el testamento de Martin Pijalango de 1653: unos cinco camellones y otros cuatro camellones llamado (sic) Sigpianigal, ocho camellones... Nue- pifunigal, unos camellones llamado Laguira nigal que son ocho, "un camellon llamado Ulcupigal, cuatro camellones llamado Pirachinigal mas otros seis llamados Cuiopi nigal"* (Caillavet 2000:112)

Respecto a las funciones que satisfacían los campos elevados, éstas eran múltiples, pues en principio regulaban el abastecimiento de agua de las tierras, sea manteniendo *in situ* las escasas aguas de lluvia, sea drenando las zonas fácilmente encharcadas debido a la abundancia de las precipitaciones y su proximidad a ríos y lagunas permanentes. Asimismo, la presencia de agua estancada lograba calentar en algunos grados la superficie del suelo y permitía combatir las heladas nocturnas de las partes altas de Cayambe. Finalmente, desde el punto de vista del enriquecimiento del suelo, tal técnica compensaba muy bien la carencia de estiércol animal, ya que el cieno que se acumulaba en los camellones contenía una alta proporción de fósforo, donde este cieno se extraía en el momento de la limpieza periódica de las zanjas y se esparcía para abonar los cultivos (Caillavet 2000).

La ausencia de auquénidos en los Andes septentrionales implicó la casi total ausencia de abono animal (constituido entonces únicamente por los desechos domésticos humanos y, en particular, el de los cuyes, criados entonces como hoy día en las casas). Dicha carencia de abono, junto con la situación hidrográfica de la región de Otavalo y Cayambe, donde en el piso frío el agua llega a plantear problemas más bien por exceso que por falta, explica el porqué de una técnica agraria autóctona tan desarrollada en la época prehispánica como el cultivo en camellones o campos elevados(Caillavet 2000).

En Cayambe, el drenaje es estacionalmente útil, aunque el riego parece ser más necesario. Los arqueólogos no se confinan en la explicación de que los camellones únicamente servían para la ampliación de la frontera agrícola, aunque en principio, la asociación camellones y albarradas pareciera que fue una manera de intensificar y asegurar la producción de verduras y hierbas útiles. Por su parte, el término albarrada proviene del castellano de origen árabe, en la península ibérica remite a fortificaciones militares o a cercas de las propiedades agrarias, pero no forma parte de la terminología agraria vinculada a una técnica hidráulica. De acuerdo a los etnohistoriadores, tampoco aparece en la documentación histórica de la época colonial referente a Ecuador, por ende, tal vez se trate de un neologismo probablemente acuñado por algunos arqueólogos que lo utilizaron a finales del siglo XX, acerca de la llanura de Cayambe y la Cuenca de Guayas, para designar lo que Batchelor denominó en 1970 "represas arqueadas" (Gondard y López 2006).

No obstante, la investigación etnohistórica da cuenta de que en las tierras altas, además del sistema de camellones, era corriente el uso de la acequia asociado a veces con la presencia de una ciénaga o depósito de agua. Por ejemplo, en las descripciones de las tierras indígenas se alude a una forma de lagos, que podrían ser más bien lagunas o *cochas* formadas de riachuelos naturales y artificiales como las que en la época colonial se denominan ciénagas, acequias, zanjas y chorreras. En particular, las *cochas* remiten al almacenamiento de agua y a un hábitat donde abundaban una diversidad de flora y fauna; en el léxico agrícola kichwa, *cocha* remite siempre al agua estancada. El Diccionario de González Holguín de 1608 traduce "Ccochallayan" por "represarse", "hacerse charcos o lagunillas" (Caillavet 2000).

Si bien las *cochas* no tenían el fin de delimitar terrenos agrícolas, existen referencias a dos características del paisaje agrícola del siglo XVI que servían a tal finalidad: los fosos o zanjas y las *chambas*. Las *chambas* consisten en tapias construidas según una técnica prehispánica muy sencilla, con la capa superficial herbosa de suelo, mientras que las zanjas sirven para el aprovechamiento del agua y la marca de propiedad (Paz y Miño 2013). De acuerdo a Caillavet (2000), el vocabulario agrícola presente en la documentación etnohistórica - camellón, chamba, foso, zanja – da cuenta del sistema autóctono de manejo del agua, sea bajo la forma de agricultura inundada, sea de riego en zonas secas. Finalmente, destaca la ausencia de un vocablo presente en los documentos que refiera a una forma de cultivo propia de los Andes centrales, a saber, las terrazas, cuyos únicos vestigios en Cayambe fueron probablemente de origen incaico para compensar la salida del cultivo de camellones y ampliar la frontera agrícola (Ramón 1987).

Ahora bien, las estructuras hidráulicas de la Sierra norandina descritas hasta ahora, servían para propósitos preeminentemente agrícolas, cuyos cultivos únicamente satisfacían el autoconsumo de las familias, pero no generaban excedentes para ser intercambiados. Destacaba, por ejemplo, gran cantidad de verduras y hierbas, que en la actualidad cultivan y consumen los indígenas, tales como el berro, el bledo, el nabo, la pima y el yuyo. No obstante, hay una preferencia por el cultivo de papas a mayor altitud, y no por el maíz, aunque dicha elección no responde a una delimitación ambiental. Knapp cuestiona la preferencia por el cultivo de papa en alturas superiores a 3000-3200 m.sn.m y por el cultivo de maíz en la zona más baja de 2.600-2.800 m.s.n.m y discute la clásica división en pisos ecológicos (pisos de las papas, piso del maíz) teniendo en cuenta que dicha elección no se explica por una racionalidad económica, ya que ambos cultígenos podrían competir en los mismos pisos (Caillavet 2000).

La *Relación de Otavalo* de 1582 deja bien claro que la variedad de cultivos aborígenes era amplia, así como también alude a la presencia de ciertos pescados en las aguas encharcadas ofreciendo una descripción precisa del modo de pescar las abundantes preñadillas (Jiménez de la Espada 1965). Ahora bien, existen además otras estructuras propias del Cayambe prehispánico asociados al culto al agua, tales como los *pucarás*, los cuales representan una cosmología que sigue marcando la cultura indígena de Cayambe. Athens excavó un sitio en La Chimba, localizado en la hacienda del mismo

nombre, al este del pueblo de Pesillo, donde registró varios montículos con una cerámica distintiva del lugar, aunque el horizonte cronológico tan temprano no coincide con la temporalidad de los montículos denominados pucarás propios del periodo de Integración Inca (1500 d.C) (Coloma et al. 2016).

De acuerdo a Chantal Caillavet (2000), el arqueólogo Plaza Schuller incluyó vestigios arquitectónicos en su inventario de "pucarás" del norte andino ecuatoriano, caracterizando el complejo de Pambamarca como una serie de fortalezas pertenecientes al sistema defensivo local introducido por los incas. Esta interpretación se apoyó en los relatos de algunos cronistas como Bernabé Cobo:

> *"Emprendió el Inca Guayna Capac en persona esta conquista con un ejército muy poderoso...; entró en tierra de los Cayambes, llevándolo todo á fuego y sangre; no halláron dos con fuerzas iguales para esperar al Inca en campaña, se recogieron y hicieron fuertes en una grande fortaleza que tenían; mandóla sitiar el Inca y que le diesen continua batería"*(Cobo Arízaga 2011).

Asimismo, existen otro tipo de complejos de pirámides truncas o terraplenes con y sin rampa llamadas *tolas*, la cuales pudieron haber sido utilizados como cimientos de casas de la clase relacionada al cacique o curaca durante el periodo prehispánico tardío. Las *tolas* más importantes de Cayambe pertenecen al sitio de Puntyatzil, propio del periodo tardío de Desarrollo Regional (1,2,50 d.C aproximadamente), las cuales se encuentran en un piso ecológico templado y cuentan con una rampa; aunque cabe destacar que a los camellones asociados a esta tola se les asigna una temporalidad anterior al 800 d.C (Cordero Ramos 2009). En la parte suroriental de la pirámide aún se puede apreciar el curso de una quebrada que liberaba las escorrentías al declive montañoso, lo cual probablemente alimentaba un sistema de acequias que se localizan del lado occidental de la tola (Coloma et al. 2016).

Cabe destacar que esta disposición del espacio donde tiene cabida el fluido del agua deriva de una concepción preincaica. Esto puede corroborarse por el hecho de que, a diferencia del sitio Inca Caranqui, localizado al norte de Cayambe en la provincia de Imbabura, en Puntyatzil la presencia de los canales está asociada a un lugar de culto en tanto lugar de tránsito del sol o Intiwatana y no al aprovisionamiento doméstico (Bray 2013, 2016, Coloma et al. 2016).

La pirámide de Puntyatzil en Cayambe fue construida por medio del acomodamiento de bloques de cangahua, al parecer entre el siglo XIII y XVI (Cobo Arízaga 2011). Según testimonios orales recogidos en San Rafael, hasta hace pocos años los dueños de las tierras situadas alrededor de la capilla de San Roque solían alquilar aquellas tierras, o más exactamente las *tolas* allí ubicadas, a otros indígenas para ceremonias religiosas (ofrendas, celebraciones rituales), ya que se denominaban "tola de la Virgen" o "tola del Santo" (Caillavet 2000).

La etnohistoria por su parte, se ha encargado de articular la información arqueológica a la organización del trabajo de las formaciones sociopolíticas preincaicas, dando cuenta, por ejemplo, de la fuerza de trabajo requerida para dar mantenimiento a los campos elevados. Al respecto, dicha organización social difería del Estado hidráulico, pues se dice que una familia extendida proveía la labor necesaria para construir y mantener las crestas y las zanjas de los camellones a lo largo del año, así como la siembra y la cosecha. Esta familia extendida conocida como parcialidad era la unidad étnica de estas sociedades prehispánicas, las cuales constaban de 200 a 500 personas subdivididas por grupos familiares de entre 10 y 15 miembros (Caillavet 2008).

Llama la atención que, de acuerdo a Salomon (1986a) la organización del trabajo en la sierra norandina no respondía por completo a la figura del *ayllu*, y en su lugar aparecen referencias como las parcialidades o las *llajtakunas*. Como señaló John Murra (1986), los incas tuvieron un impacto mínimo en la cosmología de Cayambe, por lo que diversas prácticas culturales sobrevivieron a la conquista incásica. Los incas construyeron fuertes, templos y tambos o puestos de camino, pero los españoles los desmantelaron para emplearlos en sus propias construcciones. De hecho, el periodo inca en Cayambe tuvo un claro carácter de ocupación militar y nunca lograron introducir muchas de sus instituciones políticas y económicas más fundamentales, tal como las divisiones dualistas de *Hurinsuyu* y *Hanansuyu* o las unidades territoriales de parentesco o *ayllu* (Becker y Tutillo 2009).

Cabe destacar que la conquista inca de la región Cayambe-Caranqui ocurrió mucho más tarde que en los altiplanos del sur. En la Sierra centro-norte, existen indicios para considerar que el avance incaico describió cuatro etapas de integración: a) el país Puruha; b) la zona de Quito; c) el área Cayambe-Otavalo- Carangue; y, d) los Pastos (Ramón 1987). El primer inca en llegar a Cayambe fue Tupac Yupanqui quien como resultado de su primera intervención llevó consigo al Cuzco a miles de jóvenes guerreros al servicio del imperio. A su muerte asumió el trono del Tahuantinsuyu su hijo Huayna Cápac, quien tuvo que afrontar una primera rebelión Kayambi al mando de Nazacota Puento. Posteriormente Huayna Cápac inició una campaña bélica contra la región norte, la cual se dice que duró alrededor de 17 años y concluyó con la matanza de la laguna de Yaguarcocha donde pereció una cantidad considerable de Kayambis (Coloma et al. 2016).

Los habitantes de Otavalo, Cayambe y Cochasquí, que normalmente peleaban entre sí, unieron sus fuerzas para no caer bajo el dominio de los incas y no tener que pagar tributo al Cuzco. Destaca la participación de una mujer cacique del sitio Cochasquí llamada Quilago, quien se dice fue la madre del último inca Atahualpa, la cual habría de morir en Cajamarca a mano de los españoles. Por su parte, como parte de la descendencia de Nazacota Puento, destaca la figura de Jerónimo Puento, educado por los señores Ango de Otavalo, fue reconocido por la Corona española como cacique de Cayambe (Espinosa 1988, Becker y Tutillo 2009).

Ahora bien, la noción del *ayllu* resulta controversial, ya que no es del todo excluida, pues a decir de otros investigadores, refiere a un grupo más amplio de personas

relacionadas por vínculos de parentesco y que explotan en común un territorio delimitado. Asimismo, esta forma de organización social se caracterizaban por su forma de reproducción de índole endogámica. Esta aparente contradicción puede deberse probablemente a la introducción de colonos o *mitmaes* provenientes del Perú a la región de Cayambe. No obstante, existieron casos de unión entre dos *ayllus* distintos (muchas veces por el matrimonio de personajes importantes de éstos), lo cual permitía resolver problemas de tensión y rivalidad, así como para mantener los lazos implícitos entre los grupos, materializándolos de cuando en cuando para reforzarlos (Caillavet 2000).

Asimismo, se dice que en Cayambe, durante el periodo inca, los *ayllus* tardíos fueron homogenizados en la disposición de recursos, aunque con significativas desigualdades en lo que a población se refiere. En el siglo XVII, los *ayllus* de Tabacundo tenían una relación más directa con las zonas de Malchinguí, Perucho y Guayllabamba, controlando ellos mismos la estrecha cuenca del Pisque. Por su parte, los *ayllus* de Cangahua preferían contactos con Oyacachi y el Quinche; mientras los de Pesillo mantenían mejores relaciones con los *ayllus* de Otavalo (Ramon 1987). No obstante, la presencia inca trajo consigo algunos cambios relevantes en las interacciones de los organismos-personas con su entorno, entre ellas destacan la introducción de auquénidos como las llamas, así como algunas instituciones imperiales. Los incas impusieron el aparato estatal de los *Kamayuqkuna*, especialistas manufactureros quienes explotaron o procesaron un recurso en particular, no como un medio de subsistencia, sino como una actividad delegada por una autoridad política (Zuidema 1986).

Dicha institución propia de los Andes centrales, encontró su explicación dentro del modelo de los archipiélagos verticales, cuya característica central apelaba a las grandes distancias que separaban cada piso ecológico. Sin embargo, ningún mecanismo de articulación interzonal parece en sí haber existido en Cayambe, ni se ha encontrado una institución norandina análoga al *kamayuj***,** cuya extraordinaria flexibilidad permitió su adecuación para casi todos los ramos de producción en los Andes centrales. Más bien, las etnias del norte parecen haber respondido a estas limitaciones y oportunidades del medio ambiente, diversificando sus vínculos con los nichos de alrededor (Salomon 1986) Una versión del modelo de los archipiélagos verticales, la ofrece Oberem, quien llamó microverticalidad al aprovechamiento de los nichos adyacentes a las *llajtakunas*. Siguiendo la tesis de microverticalidad de Oberem, Galo Ramón (1987) argumenta que no sólo fue el aprovechamiento de diferentes pisos ecológicos de corta distancia, sino también la diversificación productiva de un mismo piso ecológico, a partir de sistemas de parentesco e innovaciones agrícolas.

Las *llajtakunas* son entendidas como unidades políticas de los pueblos naturales o comunidades indígenas, las cuales difieren de los *ayllus* en tanto no presupone la unidad territorial como elemento necesario, ni la existencia de un centro nuclear o un sitio absolutamente fijo. Por el contrario, la *llajta* es un grupo de personas que comparten derechos hereditarios sobre ciertos factores de producción (tierras, el trabajo de ciertos individuos, herramientas específicas e infraestructuras), y que

reconocen como autoridad política a un miembro privilegiado del propio grupo, denominado "señor étnico" (Salomon 1986). El Cacicazgo Cayambe, controló hasta el mismo siglo XVII varias zonas que van desde el río Pisque a 2.400 m.s.n.m, a las alturas del Pambamarca, el Mojanda, el Cayambe o el Moyurco que sobrepasan los 4.000 m.s.n.m.

Es muy probable que el Cacicazgo preincaico habría controlado zonas más extensas, sobre todo hacia la cuenca caliente del Guayabamba (al menos su curso alto) e incluso hacia Puratico-El Guanca. La tributación de los aborígenes de Cayambe al imperio inca casi siempre se mantuvo en consonancia con las normas locales, aportando trabajo doméstico en las chacras del curaca y productos propios de la ecología de la región. Sin embargo, no hay alguna referencia escrita sobre dicha tributación, o en su caso, alguna interpretación o referencia sobre los *kipus* encontrados en la zona. La única excepción al aporte acostumbrado antes de los incas fue la introducción de caravanas de llamas, lo cual involucraba trabajo extra, así como el aporte de recursos no domésticos como animales salvajes, agua, leña, entre otros (Salomon 1986b, Ramon 1987).

Por otro lado, cabe mencionar que como parte de la organización política de Cayambe y en relación directa con las tolas, los pucaráes, así como con diversos lugares distintivos de un paisaje de culto, sobresalen las prácticas rituales en torno al agua. Así, en el caso del antiguo Otavalo, su ubicación expresa el parentesco reivindicado por los señores de Otavalo con las mayores *huacas*[2] o seres sagrados de la etnia, es decir, la laguna Imbacocha (denominada en la Colonia "lago de San Pablo") y los volcanes Imbabura, Cotacachi y Cayambe (Caillavet 2000). El paisaje ritual precisa de una ubicación excepcional porque su carga simbólica depende a su vez del paisaje geográfico, al expresar la concepción andina del tiempo que consiste en contemplar "el pasado delante de sí". En ese sentido, se piensa que los muertos se encuentran vivos a la manera que los señores étnicos no son sino la encarnación de los antepasados míticos. A diferencia de los Andes centrales, donde predominan las *huacas* que adoptan la forma de momias mejor conocidas como *mallqui* o de piedras antropomorfas denominadas *huancas*, en la sierra norandina tales antepasados son los propias fuerzas telúricas de los volcanes, las lagunas o *cochas* y las montañas conocidas como *apus* o *urcos*.

No obstante, a veces aparecen referencias a otro tipos de *huacas* en Cayambe, vinculadas a la práctica del enterramiento de un monolito o *huanca* en las tierras de una parcialidad, cuy a efectividad encuentra también un posible eco en la sierra ecuatoriana. Algunos lo han interpretado como un doble mineral del *mallki*, esto es,

[2] En la *Relación de Huarochirí* de 1608, atribuido al extirpador de idolatrías Francisco de Ávila, se hace referencia a la noción de *huaca/waka* entendida como ser sagrado, como manifestación material de dicho ser y como santuario donde se practicaba su culto. Una revisión contemporánea de las Wak´as desde la arqueología del paisaje puede encontrarse en Tamara Bray (2015), "Andean Wak'as and Alternative Configurations of Persons, Power, and Things", en *The Archaeology of Wak´as. Explorations of the Sacred in the Pre-Columbian Andes*, University Press of Colorado: 3-22

una encarnación pétrea o vestigio palpable del antepasado, origen de la etnia que afirma a la vez la posesión de la tierra y su fertilización por el fundador de la misma. Esta práctica se relaciona con el culto a los monolitos descrito todavía a finales del siglo XIX por González Suárez, enterrados en los montículos artificiales o tolas, característicos del norte ecuatoriano. (Caillavet 2000). Los antiguos habitantes adoraban, además, objetos naturales tales como cuevas, rocas, árboles o colinas y buscaban protección en ellos; en particular los indígenas caranquis consideraron las altas montañas volcánicas circundantes, con sus cimas cubiertas de nieve y nubes, como deidades (Becker y Tutillo 2009).

La localización de tales lugares aluden al río Pisque, el cual nace de los tres picachos, el Cayambe, Mojanda y Pambamarca formando una cuenca sagrada. Las montañas y los nacimientos de los ríos fueron en los Andes septentrionales sujetos de adoración, como lo reconoce el sínodo de Quito de 1570:

> *" . . . y también mandamos poner cruces en las muchas guacas y adoratorios que hemos mandado destruir en las juntas de los caminos, en las Camongas que son las cuentas de las leguas, en las entradas y salidas de los páramos, en los nacimientos de las fuentes, en las lagunas y en los cerros altos porque generalmente estos lugares son guacas y adoratorios de los indios."* (en Vargas, 1978: 63-64) (Ramon 1987:63).

Se infiere que en tiempos prehispánicos anteriores al contacto europeo, existía una relación entre el culto ancestral, la organización social, el calendario agrícola y los conceptos meteorológicos. Según Polo de Ondegardo, hay una íntima conexión entre la organización inca de las momias ancestrales y las *huacas* o lugares sagrados y sus conceptos espaciales expresados a través de una preocupación sistemática con el agua en sus diferentes manifestaciones.

> *"De las estatuas de los Yngas. Usaron los Indios nombrar ciertas estatuas, o piedras en su nombre, para que en vida y en muerte se les hiziesse la misma veneracion que a ellos. Y cada ayllo, o linage tenia sus Idolos, o estatuas, de sus Yngas, las quales llevauan a la guerra y sacauan en procession para alcanzar agua y huenos temporales y les hazian diversas fiestas y sacrificios. Destos Idolos vuo gran summa en el Cuzco, y en su comarca; entiendese que a cessado del todo, o en gran parte la supersticion de adorar estas piedras despues que se descubrieron. Que fue la primera de Ynca Roca, cabeca de la principal parcialidad de los Yngas de Hanan Cozco. Y por su orden le succedieron Yahuarhuaqui, Viracocha Ynca, Pachacuti Ynca, Topa Ynca yupanqui, Huayna Capac, Huascar Ynca. De la parcialidad de Urin Cuzco se cuenta el primero, Cinchi Roca, tras el, capac Yupanqui, Lluqui Yupanqui, Mayta Capac, Tarco Huaman. El principio que estos indios senalan dizen, hauer sido Manco Capac, que despues del diluuio dizen aver sido progenitor y Padre de las gentes, y que este salio por vna ventana en el pueblo de Tambo. Y dicen averse despues convertido en piedra: a la qual hazian gran veneracion. Esta supersticion ha cessado del todo segun se entiende. [10-11]"* (Salomon 1986b:178)

La preocupación espacial por el agua se manifestó también en el sistema de "cequias", ya que la disposición de las tomas de agua en los canales de irrigación construidos por diferentes comunidades estaba vinculada a una jerarquía social relacionada con rituales y mitos. Por ejemplo, en los Andes centrales, algunas vírgenes escogidas (*aclla*) eran enviadas al Cusco para ser enterradas en un ritual real, y devueltas a la villa donde eran caracterizadas como deidades de la agricultura (*capac hucha*) a la manera de Mama Huaco en el Cusco. Según Salomon (1986b), el ritual de *capac hucha* involucra la idea cosmológica de que la víctima viaja desde el lugar de dedicación hasta el lugar de sacrificio. La relación entre zonas de producción y centros rituales comienza a corregir el sesgo erróneo de endilgar el calificativo de habitat disperso para caracterizar la organización espacial norandina. En la actualidad existen algunos cultos análogos que rinden todos los indígenas de la provincia al cerro "Taita Imbabura", así como la ofrenda de gallos vivos en la amplia quebrada del Imbabura, llamada por su forma el "Corazón" (Ramon 1987).

Tanto los camellones, las cochas y las chambas, así como las tolas y los pucarás constituyen el foco de las interacciones de los organismos-personas com el paisaje norandino de la región de Cayambe. Dichas interacciones estuvieron asociadas con las tecnologías hidráulicas, las cuales, incluso bajo la forma de vestigios, constituyeron una herencia ecológica y cultural para las poblaciones posteriores al siglo XVI. Asimismo, la configuración de las elecciones técnológicas en torno al agua durante el periodo prehispánico tardío fue la consecuencia de abruptas irrupciones en el orden político, cultural y económico preexistente, al cual sobrevinieron las conquistas incas primero y poco tiempo después, la conquista española.

2.5 La apropiación del agua a partir del periodo colonial y la formación de las haciendas en los Altos de Morelos

A continuación se presenta un panorama de la tecnología hidráulica tanto en los Altos centrales como en la Sierra nevada de Morelos, a partir de la aparición de elementos foráneos en la vida autóctona que sin duda introdujeron cambios en la percepción y uso del agua. En particular, el sistema colonial caracterizado por la introducción de tecnología hidráulica no conocida hasta entonces, como los molinos y las anorias, así como la práctica y crianza de la ganadería jugaron un papel crucial en la transformación del entorno. En esa dirección, la aparición de las haciendas, marcó un parteaguas en la configuración política, económica y territorial que tuvo consecuencias importantes para el uso y distribución del agua. Estas coyunturas resultan importantes como punto de contraste en sendas zonas alteñas, a fin de reparar en la heterogeneidad de elecciones tecnológicas de los organismos-persona con el entorno.

En principio, el sistema colonial español tomo como punto de partida los antiguos *altepetl* existentes para refundarlos como pueblos coloniales, con nuevas instituciones y relaciones sociales que fueron la base en torno a la cual la población se concentró y reconstituyó después de la crisis demográfica del siglo XVI. El sistema de *altépetl* tuvo una fuerte influencia sobre períodos posteriores, ya que la mayoría de las ciudades capitales continuaron existiendo después de la conquista española, y muchas de ellas permanecieron siendo importantes. En muchos casos, los límites del *altépetl* fueron usados para la asignación de encomiendas después de la conquista y algunos permanecieron en la práctica cuando se definieron los municipios en el siglo XIX. El municipio de Tepoztlán, por ejemplo, cubre aproximadamente el mismo territorio que el *altépetl* de Tepoztlán antes de la conquista española (Smith, 1994).

La Real Cédula del 4 de junio de 1687 le reconoció a los pueblos indios la posesión de un territorio, nombrando a esta posesión como *fundo legal,* y con tal nombre es conocido hasta la actualidad el espacio urbano en los pueblos alteños (Sánchez Reséndiz 2015). Cabe destacar que en algunos pueblos como Tlayacapan y Totolapan, utilizaron referentes arquitectónicos propios de la cultura náhuatl para superponer sus edificaciones, ejemplo de ellos son el *Tecpan* o palacio de los gobernantes donde se estableció el Palacio Municipal, así como el gran *Teocalli* donde se erigió el convento de San Juan Bautista (González Quesada 2012b).

Inicialmente los propios *tlatoque* fueron convertidos en caciques, aunque al transcurrir del tiempo su poder dinástico de sucesión se fue deteriorando con el ingreso de gobernadores. Para la segunda mitad del XVI el cabildo fue construido con la intención de dotar a la administración política de las comunidades agro-artesanales de un orden gubernamental, que ligara directamente el poder español sin la intermediación del antiguo poder central de los *tlatoque* (González Quesada 2012b). Posteriormente a finales del siglo XVIII, el gobierno de los Borbones eliminó las cofradías e incautó las cajas de comunidad, atacando el fundamento de la economía y organización interna de los pueblos, ya que para entonces, estas organizaban las

fiestas religiosas del pueblo y eran un elemento de continuidad histórica (Sánchez Reséndiz 2015).

Ahora bien, en términos demográficos, las enfermedades y la violencia diezmaron significativamente a la población nativa durante el siglo XVI, mientras que la población resultante fue puesta bajo la jurisdicción de las encomiendas a través de la mercedes reales. Aunado a este aspecto, extensas áreas, otrora dedicadas al cultivo por parte de los indígenas, se hallaron despobladas y listas para ser ocupados por contingentes de ganado que, en última instancia, conformarían a largo plazo el eje vertebral de una nueva configuración territorial que involucraría la apropiación y el conflicto por tierras y aguas.

A mitad del siglo XVII se calcula que había en la Nueva España 1,300 000 reses y más de 8 millones de borregos. Se dice que esta práctica ganadera tiene su origen por un lado, en un sistema agrosilvopastoril ibérico denominado *dehesa*, que consistía en mantener bosques abiertos para el libre pastoreo del ganado, vinculado a otras actividades secundarias como la recolección de leña y la producción agrícola de cereales o pastos. Por otro lado, la ganadería bovina en América tiene como sus centros de origen: el sur de la Península Ibérica y las estepas subsaharianas del occidente de África (Barrera Bassols 1996).

Al igual que en España, en México se conformó la figura de la "mesta novohispana" que reguló lo referente al ganado por un periodo de 250 años, con la peculiaridad de que en Nueva España, ser dueño de ganado implicaba la connotación de ser dueño de tierras. En ese sentido, las reglamentaciones estaban dirigidas no al uso adecuado de los pastos comunes, sino a la regulación de las relaciones entre ganaderos y pueblos de indios. Entre otros aspectos, se prohibía a los indígenas la posesión de ganado, les impedía la cría y engorda de perros, y les imponía una distancia mínima entre las estancias y sus viviendas (Barrera Bassols 1996).

Según Bernardo García Martínez (1994), la irrupción del ganado fue algo sumamente desorientador para la población indígena, lo que aunado a las prohibiciones para que los indígenas tuvieran ganado bovino y equino, se reflejó en el desinterés de la población de los Altos de Morelos hacia estas prácticas e imposibilitó que se fraguara la ganadería en el seno de su cultura indígena, tal como sí ocurrió con la cultura jarocha. No obstante, la llegada del ganado, en particular del bovino, trajo consigo una revolución tecnológica al introducir la rueda y la carreta tirada por bestias como medio de transporte. Asimismo, la presencia del toro transformaría posteriormente el manejo del arado al convertirse en bestia de tiro, modificando la agricultura y ejerciendo mayor presión sobre la tierra.

Por ahora cabe señalar que la primera consecuencia de la expansión del ganado en el plano social fue el conflicto con los agricultores, es decir, con la población indígena, ya que los animales se introducían en los terrenos de cultivo y causaban destrozos de todo tipo. Los indios defendían sus tierras como podían, lo que suscitaba frecuentes enfrentamientos. Se tienen documentadas por lo menos dos fuertes disputas por

terrenos comunales en Ocuituco (1575) y en Hueyapan (1592)(Ávila 2002). Más tarde, la consolidación de la estancia, dentro de un contexto agrario profundamente rediseñado, marcó el final de la etapa introductoria del ganado en México (García Martínez 1994).

Por otro lado, la época colonial en los Altos centrales de Morelos se distinguió además por la introducción de nuevos cultivos como la caña de azúcar y el trigo, lo que provocó un cambio en el uso de tierras y aguas, alterando a su vez los cultivos tradicionales (Suárez 2009). La hacienda azucarera fue también conocida como ingenio, lo cual aludía a la capacidad para inventar, por lo que una máquina era considerada un ingenio. El molino o trapiche era la máquina principal en los establecimientos que fueron denominados ingenios (Scharrer 2009). Un gran dinamismo tenía lugar en la hacienda cañera, debido sobre todo a la amplia utilización de las bestias para el transporte de la caña y como tracción en el funcionamiento de los trapiches (Ávila 2002). Por su parte, los pueblos del norte del estado —los de la zona montañosa— eran solicitados para abastecer de combustible (i.e. leña) a las haciendas.

Cabe señalar que las cabeceras Hueyapan, Tetela del Volcán, Jumiltepec, Zacualpan y Temoac fueron también otorgados por Cortés en encomienda a diversos conquistadores. En 1532, Totolapan, Tlalnepantla, Tlayacapan y Atlatlauhcan fueron separadas del Marquesado del Valle, y en 1670 pasaron a formar un corregimiento que dependía de la jurisdicción de Chalco (Barreto 1989, Jalpa 2000, Von Wobeser 2004). Las haciendas fueron concebidas como núcleos de producción, pero también como centros de población esenciales para el medio rural desde finales del siglo XVI; asimismo, fueron comúnmente enlistadas como localidades, antes que como propiedades o empresas (García Martínez 1993).

Sin embargo, su existencia resulta fundamental en la medida que de estas se desprende una serie de innovaciones tecnológicas asociadas al aprovechamiento del agua, así como la abrupta aparición de un monocultivo: la caña de azúcar. Ahora bien, en el caso de los pueblos de los Altos centrales de Morelos (también denominados Altos de Yautepec), las haciendas aledañas, si bien resultaron un factor económico importante como epicentros de migración para los pueblos de Tlayacapan y Totolapan, no constituyeron propiamente un eje en torno al cual sucedía la vida de estos pueblos, ya que al menos en lo que respecta al uso y distribución del agua, esto fue regulado en función de las necesidades de los conventos.

En el caso de Totolapan y Tlayacapan, los conventos de San Guillermo y San Juan Bautista respectivamente, pertenecieron a la orden de los Agustinos, quienes introdujeron una tecnología hidráulica de origen romano, a saber, el *impluvium*. El convento de Santo Domingo de Guzmán, erigido por la orden de los Dominicos, resulta un caso especial de hibridación tecnológica, en virtud del sistema implementado para el abastecimiento de agua ante la ausencia de jagüeyes. Dicho sistema condujo el agua a través de canales prehispánicos o *veiapantlis* desde la barranca de Tepetlayecac aprovechando la gravedad (Ledesma 2013). Esto no sólo incorporó los elementos

indígenas, sino además aquellas de tradición árabe-morisca como las cisternas o aljibes, del hispano-árabe *al-yibb*, que consiste en un depósito que sirve para almacenar aguas de fuentes diversas, conteniéndolas (física y mecánicamente), siendo capaz de conservarla para usos domésticos preferentemente, en náhuatl fue denominado *atlalilli* o *amanalli* (Icaza 2009).

Anteriormente, la agricultura intensiva de terrazas y laderas combinaba el cultivo de maíz y frijol, con la chía, la calabaza y el amaranto, también denominada especialización diversificada. Asimismo, en la parte baja de la cuenca del Amatzinac destacaba el cultivo de algodón, pero a partir de 1530 los usos del suelo cambiaron, pues además de la caña, se introdujo el trigo, los cítricos, así como nuevas técnicas agrícolas; la sustitución de la *coa* por el arado trajo consigo la introducción del surco que desplazó al montículo o *tzacualli* que caracterizaba a los cultivos indígenas (Valencia Vargas 2009).

De entre las innovaciones ibéricas más importantes durante el periodo colonial en materia hidráulica, se encuentra el empleo de la palanca a través de los bambiletes o cigüeñales, los cuales permitían elevar el agua a través de una pértiga colocada sobre una horqueta, en náhuatl fue conocido como *achicolli* (Icaza 2009). Asimismo, otras innovaciones importantes fueron las diferentes ruedas hidráulicas presentes en las norias, máquinas para sacar agua de un pozo movidas por una caballería, así como también los acueductos sobre arcos de origen romano[1]. Finalmente, destacaron los molinos, los batanes y diferentes tipos de técnicas para la construcción de presas; estas innovaciones conformaron lo que algunos autores han denominado mestizaje en un sentido material y tecnológico (Scharrer 2009,Rojas Rabiela 2009b).

Durante el siglo XVI y XVII se expidieron mercedes reales que concedieron tierras y agua a los ganaderos y hacendados, las cuales técnicamente implicaba la repartición a través de cajas de agua, esto es, un recipiente artificial construido de diversos materiales que sirven para contener momentáneamente el agua y que tiene la función de repartir el líquido en volúmenes definidos, cuya ubicación obedece a la fuente de abastecimiento (manantial, río o acueducto) (Icaza 2009). Estas mercedes comprendieron un proceso creciente que fue ubicuo en Morelos, incluyendo zonas bastante alejadas y diferenciadas del resto, tal como la región de la Sierra Nevada, donde ocurrió un proceso similar que otorgaba privilegios a los dueños de las haciendas en detrimento de los campesinos,

> " *En mayo de 1642, el oidor de la Real Audiencia de México, Andrés Gómez de la Mora, realizó el repartimiento de las aguas del río Amatzinac entre los pueblos y haciendas, ordenamiento que estaría vigente hasta 1912. El agua para los pueblos quedó limitada para sus huertas, pero no para sus sementeras de trigo, el resto fue para las haciendas"* (Valencia Vargas, 2009:23).

[1] Para una discusión en torno a la evolución de la tecnología, ver Apéndice 1.

La hacienda con la que mantuvieron relaciones los pobladores de Hueyapan fue la Hacienda de Santa Ana Tenango, la cual obtuvo en 1623 una merced de agua en la barranca de Hueyapan. Mientras que los indígenas de Tlayacapan acudían a las haciendas de Yautepec para buscar trabajo, así como a la hacienda de Atlihuayán o la de Xochimancas, cuyos dueños eran jesuitas. La historia financiera de la hacienda de Atlihuayán ilustra el rol que jugó la deuda socavando la estabilidad y la relativa prosperidad de la empresa a mediados del siglo XVII, por lo que hacia 1632 obtuvo dos mil pesos del Convento de San Agustín en Tlayacapan (Martin 2009).

Totolapan por su parte mantuvo intensas relaciones con la hacienda Mayorazgo y Buena Vista, cuyo dueño era Mariano Riva Palacio. La mayoría de las relaciones fueron de conflicto, especialmente por la ubicación geográfica de los pueblos que se encontraban más arriba del caudal respecto los terrenos de las haciendas. Otros conflictos similares se suscitaron en el pueblo de Tlayacapan que se localizaba más arriba que la hacienda de Pantitlán, y el pueblo de Jantetelco que las haciendas de Santa Clara y Santa Ana Tenango (Von Mentz 2009).

Durante el siglo XVIII, algunos testimonios como el de Joseph Antonio de Villaseñor y Sánchez en su obra *Teatro Americano* (1746), dio cuenta de la situación agrícola de la región, señalando la importancia de la horticultura para la producción de frutas y flores, aunque también aludió a las cosechas de trigo, lentejas, maíz y frutales, básicamente para el consumo de la población local. Respecto a la zona aledaña a Hueyapan, el autor comentó que esa zona de los Altos de Morelos resultaba estratégica, pues permitía el acceso desde la parte sur de la cuenca de México hacia el sur del virreinato. Asimismo, destacó las condiciones ambientales de la región, aludiendo que su clima templado diferenciaban su producción agrícola de la del resto de los valles del sur (Ávila 2002).

El siglo XVIII resultó abrupto para la región de los Altos de Morelos, especialmente por los cambios sufridos por la industria azucarera. Así, se puede observar en Morelos un proceso contradictorio, por un lado de creciente pauperismo y debilidad ante epidemias y hambrunas, y por el otro de industrialización colonial, especialmente notable a finales del siglo XVIII (Von Mentz 2009). Una de las razones por las cuales proliferaron los ingenios azucareros desde el periodo colonial fue la apropiación de la mano de obra y el abastecimiento de agua, aprovechando las estructuras existentes en la región como los jagüeyes y el sistema de irrigación de los canales de Yautepec (Nichols D. *et al.* 2006) .

Asimismo, la gañanería como figura de trabajo forzado asociado al trabajo minero o agroganadero, resultó ventajoso para los hacendados quienes explotaban a los indígenas, cuyo salario, en el mejor de los casos, se le pagaba en especie. Frecuentemente se endeudaba a los peones indígenas a través de reclutamientos forzados llevados a cabo por mulatos, esto como resultado de que durante el siglo XVIII fue disminuyendo el esclavismo en las haciendas. Ello se tradujo, de manera

indirecta, en mayor explotación laboral de los jornaleros temporales de los pueblos o de los residentes que los suplieron.

Cabe señalar que la industria azucarera decayó durante comienzos del siglo XVIII, lo que propició que las comunidades indígenas y los rancheros aprovecharan los problemas de las hacienda para recuperar el control sobre los derechos a la tierra y el agua. Esta situación atrajo a los indígenas nuevamente a los pueblos cuando la cantidad de personas de las haciendas disminuía, mientras que la epidemia de *matlazahuatl* de 1737 coadyuvó a la transformación de la producción agrícola del valle de Yautepec. A principios de la década de 1740, los precios del maíz y otros productos básicos se dispararon en la ciudad de México, estimulando aún más la producción de cultivos distintos de la caña de azúcar (Martin 2009).

No obstante, a mediados del siglo XVIII, la industria azucarera del valle de Yautepec comenzó a experimentar una nueva afluencia de capital y un resurgimiento en su rentabilidad, lo que aunado al crecimiento de la población, no solamente mejoró la oferta disponible de trabajo barato, sino que estimuló un pequeño aumento en los precios del azúcar (Martin 2009). A pesar de la recuperación de la industria azucarera, muchos hacendados coloniales continuaron practicando cierta diversificación agrícola, lo que seguía propiciando inequidades en la disposición y distribución del agua, por lo que los conflictos continuaron. Si bien la mayoría de los conflictos entre los pueblos y los dueños de las haciendas acontecieron en la zona caliente de mayor producción y caudales de agua, hacia 1761-1771 se registró un litigio por límites jurisdiccionales y recursos naturales en Hueyapan y San Marcos Atocpan:

> *El convento de Sto. Domingo del pueblo de Hueyapan litiga por la posesión de 2 caballerías de tierras, un sitio y el uso de aguas donadas por los indios de San Marcos Actopan, de la jurisdicción vecina. Se menciona el ingenio de Santa Ana y el pueblo de Hueyapan y sus linderos. AGN, Tierras, vol. 1973, exp. 1, 1761-1771, fojas 146* (Molina del Villar 2009:362).

Mientras que en 1753, Tlayacapan siguió un litigio basándose en sus Títulos primordiales contra Oaxtepec y la hacienda de Pantitlán por rehusarse a contribuir como cada año en la fiesta del pueblo (24 de junio) con miel, azúcar y un día de toros en recompensa por los agostaderos de su ganado en las tierras del pueblo (Barreto 1989). A finales del siglo XVIII, los dueños de las haciendas decidieron arrendarlas a particulares, quienes a través de una renta podían trabajar los ingenios azucareros y beneficiarse de su producción. Cabe señalar que también los pobladores de Tlayacapan alquilaban sus tierras a las haciendas como la de Pantitlán para el cultivo de caña, en detrimento de sus propios cultivos de subsistencia.

De acuerdo con Brigida von Mentz (2009), la producción de azúcar aumentó entre 1744 y 1792 en un 207%, no obstante no se dio un desarrollo socioeconómico general, ni se dio una mejora en la salud, en el nivel de vida y consumo de los trabajadores. (Von Mentz 2009) Por otro lado, se dice que hubo una reinversión en la tecnología de la empresa azucarera, tal como menciona Ward Barrett, a mediados del

siglo XVIII, el arrendatario Tomás de Ávila Romero resolvió modernizar el molino de caña o trapiche y reemplazar la tracción animal por la fuerza del agua, lo que determinó nuevas elecciones técnicas como los batanes. El batán era una máquina que consta de unos mazos de madera muy gruesos, moviendo una rueda con la violencia y corriente del agua, los cuales suben y bajan alternadamente, y con los golpes que dan al tiempo de caer aprietan los paños y ablandan las pieles (Icaza 2009). Como consecuencia de esto, el valor de los acueductos llegó a ser aproximadamente un tercio del valor total de la plantación. Así, en 1768, al igual que a mediados del siglo XVII, funcionaban tres acueductos, y ese esquema varió muy poco hasta el abandono final del ingenio (Von Mentz 2009).

De acuerdo con Alejandro Tortolero (1994, 1995), es necesario cuestionar el desarrollo de la hacienda basado únicamente en la apropiación de mayores extensiones de terreno como mecanismo de adaptación a las condiciones del mercado, pues se debe considerar también la incorporación de innovaciones tecnológicas. Si bien las innovaciones estuvieron destinadas principalmente para las haciendas de Chalco, es interesante su análisis para las haciendas de la parte norte, dedicadas más a una producción cerealera que a la industria azucarera.

Aunado a esto, la introducción de nueva tecnología azucarera, como la sustitución de los antiguos trapiches Spekers por modernos trapiches, el tacho de vacío, las evaporadoras de efecto múltiple y la turbina centrífuga, contribuyeron a acelerar y agudizar la extracción de recursos. La última fase del expansionismo de las haciendas en tiempos prerrevolucionarios se caracterizó por la adquisición de varios terrenos en los Altos de Morelos, donde estos conformaron una extensión de las haciendas situadas en las tierras bajas, e incluso la aparición de nuevas haciendas, de entre las pocas que existían en los Altos nororientales, como la de Coatepec y la de San Diego Huixtla- Tepantongo (Tortolero 1995).

A mediados del siglo XIX, la organización del territorio en los Altos de Morelos fue muy diferente de las tierras bajas, en cuanto al carácter de su producción, pues se trataba de una economía basada en el cultivo del maíz y los frutales, así como en el uso de los bosques y sus productos, para la satisfacción de las necesidades de consumo familiar (Ávila 2002). De la Peña (1980) han señalado que desde la época colonial, una importante cantidad de trabajadores ha acudido desde poblaciones como Tlayacapan, Tepoztlán, Ocuituco, Yecapixtla y otras, para contratarse como peones en los ingenios azucareros de las tierras bajas, lo cual continuó así la mayor parte del siglo XIX.

Por otro lado, aunque la presencia de las haciendas en Hueyapan fue menor que en los Altos centrales, la puesta en marcha de grandes proyectos de tecnología hidráulica fue una característica en las inmediaciones del volcán siguiendo la ruta del Amatzinac, por ejemplo, Luis García Pimentel, dueño de tres haciendas, Santa Clara Montefalco, Santa Ana Tenango y San Ignacio, ocupaba las aguas de la barranca de Amatzinac, y por otro lado, construyó una impresionante obra hidráulica: el gran canal de Chinameca para desviar agua hacia su hacienda desde el manantial Aguahedionda, aledaño a Cuautla. Durante el siglo XIX, se han encontrado registros donde los pueblos que aún retenían

sus fundos legales y parte de sus tierras entre 1880 y 1912 eran localidades en su mayor parte del norte de la entidad, insertas en otro tipo de propiedades como las comunales. Un caso diferente eran los fundos legales y las propiedades que estaban inmersas en medio de ranchos, pequeñas haciendas ganaderas y pequeñas propiedades de toda la zona de Totolapan-Tlayacapan-Ocuituco, donde los pueblos pudieron retener sus fundos legales, participando junto con personas foráneas de las pequeñas propiedades. Esto ocurrió con pueblos como Totolapan, Tetela del Volcán, Metepec y Hueyapan (Hernández-Chávez 1993, Madrigal Uribe 2003).

En el ámbito de las políticas, durante el siglo XIX se decretó la ley Lerdo de 1856, la cual ratificaba y legalizaba la expropiación y privatización de todos los bienes corporativos de las comunidades indias, que perdían sus tierras comunales, su territorio y su tradición de autogobierno. Estas coyunturas propiciaron la reinversión en las tecnologías hidráulicas asociadas a la industria azucarera (Sánchez Reséndiz 2015). Lo anterior constituye el contexto general previo a la Revolución, donde las elecciones tecnológicas asociadas al agua jugaron un papel central para el desencadenamiento de la revuelta social.

Una ventaja de tener en mente el enfoque interactivo entre los organismos-personas y el entorno relativo a las elecciones tecnológicas, consiste en notar la agencia de otros organismos-animales más allá de su relevancia económica como recurso. En ese sentido, la presencia de vacas, toros, borregos y cerdos jugó un papel central no sólo en relación a la producción de mundos humanos, sino en relación a la herencia ecológica que modificó los nichos concebidos como espacio relacional. Asimismo, esta modificación no sólo se dio en detrimento de un ecosistema previo, sino que benefició el nicho donde se gestaron enfermedades a través de virus y bacterias que diezmaron una población, al tiempo que favorecieron nuevos procesos de etnogénesis demográfica.

Finalmente, la introducción de nuevas tecnologías hidráulicas asociadas más con las prácticas agrícolas, fomentaron nuevos procesos de enseñanza- aprendizaje sobre los modos de subsistencia humanos, los cuales posteriormente también fueron heredados en términos ecológicos y culturales. Si nos tomamos en serio el papel de los organismos-personas, entonces será posible ir corrigiendo nuestros sesgo antropocentrista con el fin de acuciar el carácter ubicuo de la tecnología hidráulica. En consecuencia, podemos acceder a un retrato de la transformación del entorno o paisaje como resultado de acciones sociales deliberadas, pero también como resultado de la agencia de otros organismos.

2.6 La apropiación del agua en la Colonia y el régimen de las haciendas: de las *llajtakunas* a los huasipungos

A continuación se abordarán las prácticas acaecidas durante el largo periodo colonial en Cayambe en torno a las tecnologías hidráulicas, caracterizado en principio, por el aprovechamiento por parte de los españoles de las estructuras sociopolíticas establecidas por el cacicazgo de Cayambe, así como por la introducción de un vector que transformó radicalmente el paisaje agrícola, y por ende, la relación entre la población y el agua: la ganadería. Asimismo, se hará referencia al establecimiento de un prolongado régimen hacendario cimentado en el sistema de huasipungo y su largo devenir, a fin de establecer las coyunturas políticas en las cuales tuvieron lugar innovaciones respecto a la tecnología hidráulica y el empleo del vital líquido.

El sistema hacendario fue particularmente largo en el Ecuador, ya que en el siglo XVII, las grandes posesiones de propiedad privada comenzaron a desplazar a la encomienda y los sistemas de trabajo de la *mita* propios de los cacicazgos prehispánicos. Especialmente en el siglo XIX y hasta entrado el siglo XX, la hacienda fue una fuerza primaria en el Ecuador que marcó las relaciones sociales y económicas de Cayambe en particular, ya que se apropió de las mejores tierras agrícolas en los valles, desplazando a los poblados indígenas a las tierras altas de los páramos (Becker y Tutillo 2009).

Las mercedes de tierras fueron la forma de expansión más común durante las primeras décadas de dominio español, en particular la encomienda y la hacienda constituyeron dos formas de acceso a los recursos económicos que, aunado a los factores demográficos, determinaron la configuración de los pueblos. Mientras que Otavalo se convirtió en la encomienda económicamente más rentable e importante de la Audiencia de Quito, en Cayambe se observa una rápida expansión de la propiedad rural española, tal como los grandes latifundios y las haciendas. Esta situación es consonante con el hecho de que la población nativa de Cayambe fue diezmada por la avanzada incaica y para mitad del siglo XVI era una zona muy despoblada en comparación con otras regiones indígenas.

En este contexto los Mercedarios movilizaron a más de 500 indios pastuzos, para colocarlos como sirvientes, gañanes y pastores de sus haciendas de Pesillo y Pisambilla en Cayambe. Esta iniciativa tuvo su antecedente en el abnegado trabajo de doctrineros en el área Pasto, que había empezado en los albores de la invasión europea (Espinosa 1988). No obstante, la expansión hacia el norte continuó siendo muy desigual durante el siglo XVII, donde existieron muy pocas mercedes de tierras, tal como lo confirma la visita de don Antonio de Ron (1692/96)(Borchart de Moreno 1998). De acuerdo a los testimonios orales, se ha identificado a Antón Guatemal como el cacique heredero de la región de Pesillo, quien formó campamentos de paja en distintos lugares como Rumicorral, Huagracallo y en el lugar donde fue ulteriormente edificada la hacienda de Pesillo. Estos terrenos eran en su mayoría de pajonal y no había condiciones para transformarlos en cultivos, pues carecían de herramientas y sólo contaban con algunas de madera o piedra como la pala que denominaban *hualmo*.

Posteriormente, se agudizó la apropiación de tierras a través de Antón Guatemal, quien entregó a los religiosos las tierras escrituradas, y después fue desaparecido por un criado de los padres; fue así que fundaron la hacienda de Pesillo y otras once en los terrenos aledaños (del Pozo 1988). Algo similar ocurrió con Cochapamba la cual fue constituida como población en relación a la hacienda de Guachalá; La Chimba por su parte, fue un asentamiento desde tiempos prehispánicos, tal como lo atestiguan Athens y Osborn, quienes en 1972 descubrieron pisos de sitios habitacionales, fragmentos de loza, restos de animales, artificios de piedra, huesos, conchas y arcilla (Ramón 1987).

En la medida que la tecnología hidráulica de los pueblos de Cayambe poseía una finalidad preeminentemente agrícola, las innovaciones introducidas por los españoles no sólo las modificaron, sino que muchas veces las destruyeron adecuándolas a sus necesidades y valores, tales como la preferencia del pastoreo sobre la agricultura inundada. Lo anterior dio como resultado el hecho de que los españoles se concentraran exclusivamente en las estructuras de almacenamiento y distribución del agua, dejando de lado, las tecnologías agrícolas, máxime cuando no hay evidencia de represas o reservorios importantes en la Sierra Norte (Knapp 1992). Chantal Caillavet (2000) comenta que en las descripciones indígenas de tierras (testamentos, títulos de propiedad) de la época colonial temprana, existen vastas referencias al agua, sea de riego artificial (acequias), sea de terrenos pantanosos o inundados (ciénagas, lagunas), enfatizando la dificultad de determinar cuando se trata de acequias prehispánicas o coloniales, ya que muchas veces las coloniales se superpusieron a las ya existentes.

Las ciénagas o *cochas*, al ser depósitos de agua, debieron ser mantenidos expresamente por los cultivadores locales para resolver los problemas de abastecimiento. De estas ciénagas procedía posiblemente el agua que inundaba los camellones, y en época colonial, alimentarían una nueva red de acequias (o red ampliada a lo menos), cuando los españoles las desecaron de forma casi sistemática. Para la región de Cayambe, durante la época hacendaria en el siglo XVII, las principales acequias edificadas fueron: la acequia Calvario en la comunidad de la Chimba y la acequia Pumamaqui - Obando, exclusiva del sector de Pesillo (Ponce García 2017). Por su parte, la técnica de las *chambas* siguió en uso, análoga a la tapia española, lo cual resulta un caso de permanencia técnica como separador de propiedades a la manera de las mojoneras, pero con la ventaja de confinar al ganado y evitar que invadieran terrenos aledaños.

Durante la época hacendaria, las acequias se construían de acuerdo a una técnica tradicional, la cual comenzaba cerca de un dique de desviación (no de represamiento) en un río designado como bocatoma. La bocatoma rústica o tradicional se construía con piedras o madera y tenía que ser reconstruida después de las crecientes. Cuando las acequias seguían el contorno lateral de las pendientes, sus bancos consistían de tierra amontonada. Los bancos a su vez podían tener huecos para permitir la descarga de agua excesiva. Anteriormente cruzaban las quebradas a través de canales hechos de sauce y el agua se distribuía a los ramales mediante *chambas* o cajas de

distribución. Un hueco medido de piedra (óvalo) dejaba salir una determinada cantidad de agua, una técnica de origen colonial (Knapp 1992).

Además de las acequias, el agua era distribuida por surcos. Un tipo especial de surcos se llamaba cantero, este surco serpentino dejaba bajar el agua por las pendientes sin mucho erosión. El cantero era cavado en el limo con una *chaquitaclla* en tiempos prehispánicos y después con azadón. Esta técnica prehispánica permitía el riego de las pendientes sin terrazas, ya que en la Sierra norte las únicas evidencias de terrazas que se tienen, muchas veces confundidas con las tolas, refieren un uso habitacional y no agrícola (Coloma *et al.* 2016, Knapp 1992).

Ahora bien, en relación a la desaparición de los camellones, existe un lugar común en torno a pensar que fueron los españoles quienes devastaron dicha tecnología hidráulica y agraria, por ejemplo, el arqueólogo y geógrafo Knapp (1992), quien se ha especializado en el estudio de este sistema agrícola en la Sierra norte, consideró inicialmente que su uso se abandonó unos cuarenta años después de ocurrir la conquista española, o sea hacia 1580. No obstante, algunas evidencias documentales evocan una persistencia de aquella técnica hasta por lo menos la segunda mitad del siglo XVII (Caillavet 2000).

A partir de las referencias anteriores, es posible suponer que el tipo de camellones que desaparecieron en la época del Inca fueron aquellos de los valles, adaptados a la producción de tubérculos y de maíz, al mismo tiempo que surgieron otro tipo de camellones y tecnologías como los canteros que permitieron desarrollar nichos a mayor altitud. Anterior a la invasión incaica, la principal limitante del uso intensivo de los páramos para los cultivos, no provenía tanto por la falta o presencia de material genético adaptado a la altura y a los demás fenómenos climáticos, ni por el tipo de pendientes, sino por no disponer de recursos para fertilizar los suelos del páramo. Dicha insuficiencia fue resuelta por la introducción de caravanas de llamas y en menor medida de vicuñas, lo cual supuso una innovación no sólo respecto al recurso, sino en relación a nuevas prácticas culturales como el pastoreo. No obstante, en Ecuador, algunos datos arqueológicos más recientes del sur de la actual Colombia confirman la existencia de una especie de camélido en una época anterior a la expansión del *Tahuantinsuyu* (Troll 1931) (Borchart de Moreno 1998).

Los camélidos resultaban un elemento importante de la cultura incaica instaurada en los Andes septentrionales, especialmente para la ritualidad expresada en el sacrificio de estos animales así como de cuyes a ciertas *huacas* importantes. No obstante, en el siglo XVI, los indios del Chimborazo no les hacían daño a las llamas por temor a que el volcán les enviará heladas y granizo a sus sementeras (Borchart de Moreno 1998). Es posible inferir que lo mismo ocurriera en el norte en relación al volcán Cayambe, ya que no hay indicios en la literatura que refiera dichos sacrificios, como sí los hay para el cuy. Si bien en la zona de Cayambe los camélidos fueron introducidos por los incas, no llegaron a establecer rebaños destinados a las *huacas*, fenómeno que explica por qué, según Sancho Paz Ponce de León, los indígenas del común comían carne de llama que antes de la conquista española estaba reservada a caciques y señores.

Durante el siglo XVI, el despoblamiento como resultado de la guerra y de la mano de obra, imposibilitó el mantenimiento de los cultivos de maíz y papas en los camellones. En consecuencia, a la llegada de los españoles a Cayambe, el lugar se había convertido en pastos lleno de manadas de llamas u "ovejas de la tierra" y carneros. Aunque la caza desmesurada y las enfermedades que trajeron los hispanos, como la lepra, afectaron notablemente a la población de camélidos, esta no fue eliminada por completo. Más aún, cabe señalar que el desarrollo de la ganadería en territorios americanos dependió de múltiples factores biológicos y climáticos, pero también de una experiencia pastoril previa de la población autóctona.

En ese sentido, es importante señalar que la asimilación de la ganadería de Castilla por parte de los pueblos de Cayambe, ya tenía un referente en el pastoreo de auquénidos recientemente introducido por los incas, lo cual implicó a su vez que la transformación del entorno y la desaparición de la mayoría de los camellones ya había comenzado antes de la llegada de los europeos. Asimismo, el abono orgánico ofrecido por estos animales pudo estimular en época prehispánica una ampliación de la frontera agrícola hacia la altura, en los bordes de las quebradas, buscando los nichos abrigados en zonas muy irregulares habilitadas con terrazas. Posiblemente, la posterior presencia masiva de borregos habría permitido la intensificación de la producción de altura, aprovechando mas bien las zonas de menor pendiente (Ramon 1987).

No obstante, el espectro de elecciones que conllevó la ganadería y el pastoreo tuvieron un alcance diferente respecto al manejo del agua, pues mientras las sociedades prehispánicas dedicaban la mayor parte del espacio agrícola al cultivo intensivo, los españoles lo dedican al pastoreo extensivo, y en menor escala, a los campos de trigo y cebada. Por lo tanto, las prioridades coloniales en el campo económico difirieron totalmente de las autóctonas, y su concepción del espacio agrícola y de la ganadería se opuso a la de los indígenas, quienes concedían un papel muy secundario a la cría de ganado doméstico y sacaban proteínas animales de la caza de monte. Por su parte, los españoles multiplicaron las estancias de ganado bovino en la Sierra norte y difundieron los rebaños de ovejas entre la población indígena (Jiménez de la Espada 1965)

El proceso de transformación que sufrieron los nichos en los Andes septentrionales fue paulatino, lo que quiere decir que durante el siglo XVI y hasta mediados del siglo XVII, se mantuvo una agricultura de pequeña escala orientada a la economía doméstica indígena, así como a una diversidad de tributos a los nuevos señores europeos (Caillavet 2008). Fue durante la segunda mitad del siglo XVII que se echó a andar un nuevo sistema que transformó radicalmente el paisaje, y en particular, las tecnologías hidráulicas norandinas: la hacienda. La figura más adecuada para describir el tipo de hacienda de Cayambe se articula sobre dos ejes de producción-mercado, a saber, la hacienda diversificada y complementaria, tanto por los artículos que producía, como por la diversidad de suelos, pisos ecológicos y zonas de producción que habilitaba (Ramón 1987).

Durante el siglo XVII, el crecimiento de la población entre 1656 y 1665 se justificó por la fuerte presencia de vagabundos, pues la crisis del cacicazgo, la pérdida de recursos de tierra indígena y la consolidación hacendaria, impactaron duramente en la población. Los indígenas vagabundos fueron forzados a trabajar en grandes haciendas bajo una modalidad de trabajo forzado llamado concertaje, que era un acuerdo contractual entre un indígena y un gran hacendado. El indígena, a veces llamado peón, más tarde conocido como huasipunguero, trabajaba para el hacendado a cambio de un salario y una pequeña parcela de terreno con el fin de producir alimentos para su familia (Becker y Tutillo 2009).

De acuerdo con Galo Ramón (1987), la presencia de los hacendados, perceptible ya en 1640 en Cayambe, da lugar a un uso diferenciado de la zona de páramo relacionado con la condición étnica de los usuarios y las orientaciones productivas. Mientras que los indígenas comenzaron a cultivar el páramo intensivamente para su auto subsistencia, aprovechándose del abono orgánico brindado por los animales europeos e incorporando a su material genético productos euroasiáticos como la cebada y el haba, los hacendados lo utilizaron principalmente para el pastoreo de ganado vacuno y ovino con el fin de producir para el mercado de carne o para los obrajeros respectivamente. No obstante, el cultivo de papas y maíz en el valle húmedo de suelos negro andinos en el siglo XVII, aunque ya no utilizaba los camellones, conservaba el sistema de cultivo en rotación.

Cabe mencionar que el páramo no fue ocupado en su totalidad durante el siglo XVII, ya que sitios como Pambamarca o Cochapamba implementó el sistema de cultivo en altitudes mayores a los 3.500 metros hasta 1780, dándose así el cambio de una producción poco intensiva cultivada con la técnica desmonte-cultivo-pradera-descanso, a una producción intensiva dominada por tubérculos, cebada y habas (Cisneros 1987). El sistema hacendario basado en los ejes de diversificación y complementariedad se desarrolló de manera distribuida en las haciendas de Cayambe, algunas ubicadas en la altura, especialmente en Cangahua, las cuales controlaron los pisos ecológicos superiores a 3.000 m.s.n.m., cuya estrategia se organizaba alrededor de la producción de ovejas (lana), vacunos, cebada y papas. Dos buenos ejemplos de este tipo de unidades fueron las haciendas de Fernando Santos en Pambamarca y la de Joseph de la Carrera en Cangahua. Un segundo grupo de haciendas controlaron tanto pisos ecológicos de altura, como el valle húmedo de suelos negro andinos, análogo a la forma de control de la tierra similar al manejo que tenían las parcialidades (Ramon 1987).

De acuerdo a los registros, Cayambe producía cuatro productos agrícolas básicos que llegaban al mercado de Quito: cebada, papas, maíz y trigo. Para fines del siglo XVII el ordenamiento agrario prehispánico cambió notablemente: el valle fue dominado por la producción de maíz, trigo y vacunos, mientras que los paramos fueron cubiertos de ovejas, vacunos, tubérculos y cebada. La cebada representaba la más alta producción de la zona debido a que podía cultivarse en el valle y sobre todo en el páramo, constituyendo uno de los cultivos pioneros para la intensificación de la producción en

las alturas del páramo. Por su parte, el maíz estaba altamente cotizado en el mundo andino por su uso ritual y ceremonial, manteniendo entre los indios su antiguo prestigio. Las haciendas de altura nunca produjeron maíz durante la época colonial, continuando la preferencia prehispánica de cultivarlo en tierras del valle; sin embargo, a inicios del siglo XIX es patente un claro declive de la agricultura nativa y una preferencia creciente por los cultivos europeos, tal como lo confirma Melitor de Orellana:

> "*Los particulares pobladores, algunos tienen el comercio de transportes y algunos un corto cultivo: y generalmente los frutos que cosechan son trigo, cebada y papas; muy poco maíz, habas, lentejas, alverjas y estas legumbres en cantidad limitada*" (Ponce Leiva 1991: 734)

En cuanto a la papa, este cultivo autóctono que en el Cacicazgo prehispánico ocupaba el valle húmedo y los camellones en una producción intensiva y trepaba hacia la altura precedido de largos períodos de barbecho, sufrió importantes reacomodos con el control hacendario de Cayambe. Por una parte, la papa fue desplazada de los antiguos camellones que más bien se convirtieron en ejido de pastos para vacunos y ovejas, pero, por otro lado, se benefició de la disposición de mayor cantidad de abono orgánico animal, haciendo posible su cultivo más intensivo en el páramo (Ramón 1987).

Toda la reconfiguración mercantil en torno a la agricultura y la ganadería suscitada a partir del siglo XVII fue posible por el establecimiento de una nueva organización social, basada en la usurpación de las tierras de los indígenas y la apropiación de la mano de obra. No obstante, algunos grupos se resistieron a dicha condición, aferrándose al mantenimiento de sus antiguos privilegios. Para el área de Cayambe, los *mindalaes* subsistieron hasta el siglo XVIII, readaptándose continuamente y desafiando los distintos sistemas impuestos. Sin embargo, la necesidad de mano de obra indígena también fue propiciada debido a que la mayoría de la población autóctona murió en la guerra, huyó, o se enroló al ejército español, a fin de controlar sublevaciones en la ceja de montaña.

De acuerdo a Galo Ramón (1978), el año de 1720 marca el momento culminante de un largo proceso de traspaso de la propiedad a un reducido grupo de españoles y órdenes religiosas. Este proceso culminó con la adscripción del grueso de indígenas a la hacienda que controló así la producción del tributo y la reproducción indígena, así como la llegada de fuertes contingentes indígenas externos para enrolarse a la hacienda. Durante el siglo XVIII, las tecnologías hidráulicas seguían siendo mantenidas por los indígenas, bajo regímenes climáticos extremos tal como los referidos desde el siglo XVI. Esto puede inferirse a partir de la *Relación del Pueblo Cayambe*, hecha por Melitor de Orellana en 1808, quien afirma lo siguiente de su visita:

> "*del cerro nevado se origina una quebrada de cuyos poços aguosos filta agua, la que desciende engrosando por la cabecera del pueblo en donde llaman Rio Blanco…se mantiene en toda la estación del año: sirve para el gasto común y todos los individuos tienen sus acueductos para los regadíos del pueblo…cuando hay contratiempos de heladas como al presente año, muchas lluvias o exceso de sequedad se aniquilan las sementeras y hay notable escasez "* (Ponce Leiva 1991:732).

El sistema del huasipungo alcanzó un punto álgido en el momento que las órdenes religiosas se adueñaron definitivamente de las haciendas; la tierras de Cayambe cayeron, pues, en poder de cuatro órdenes religiosas: Agustinos, Mercedarios, Dominicos y Jesuitas, así como de un puñado de hacendados particulares de apellidos Carrera, Villasís, Santos, Alcocer, Luna, Pavono, entre los principales. La presión por la fuerza de trabajo y la disputa entre hacendados era enorme, en medio de la urgencia terrateniente por rentabilizar sus propiedades intensificando o extendiendo la producción. Los Mercedarios tenían cuatro propiedades: Pesillo con 800 caballerías, Pisambilla con 287 caballerías, La Tola que tenía 38 caballerías y Puruhantag con 13 caballerías; en tanto los Dominicos, tenían una sola hacienda con 133 caballerías y dos cuadras. Cuatro mecanismos activaron los religiosos para acceder a la tierra: la "mercedes", las "donaciones", las "compras" y las "composiciones", todo esto al amparo del estado colonial (Ramón 1987).

Aunado al sistema de huasipungo, los hacendados accedían a la fuerza de trabajo a partir de ciertos mecanismos heredados de los cacicazgos, tal como el poder que ejercía el señor de las parcialidades sobre todos sus miembros, los *kamajuk* incaicos quienes eran especialistas manufactureros, oriundos de los Andes centrales, acostumbrados al servicio dictado por un orden estatal. Por otro lado, existía una especie de grupo confinado a la esclavitud desde la época de los cacicazgos denominados *yanakunas*. Esto conllevaba una estructura de trabajo jerarquizada, la cual subyacía a las dos principales ramas de la producción: la quesera y la labranza. Asimismo, las relaciones también estaban mediadas por otro tipo de vínculos dentro de sistemas de parentesco como los "taitico-hijo", los "huairapamushcas" o los "conocidos" (Del Pozo 1988).

Finalmente, dos mecanismos que implicaban el acceso directo a los servicios de las mujeres: el casamiento y la huasicamía. La huasicamía era otro sistema de trabajo forzado doméstico en el que un trabajador indígena y su familia eran requeridos para prestar servicios personales de forma rotativa y periódica en la casa del amo o hacendado. Al trabajador, llamado *huasicama* (palabra kichwa que significa cuidador de la casa), se le exigía que se trasladara a la casa del amo con su familia durante el periodo de servicio asignado, con frecuencia un mes cada año. Toda la familia trabajaba en una gran variedad de tareas que incluía los servicios como cocineros, camareros, guardias y criados, cuidar el ganado, lo que incluía ensillar caballos y ordeñar, llevar leña para la cocinar y limpiar la casa. El hacendado proveía la subsistencia básica del huasicama y de su familia, pero no les pagaba por su trabajo (Becker y Tutillo 1987).

El largo contexto colonial en Cayambe puede sintetizarse a través de dos periodos; durante el régimen de encomiendas 1550- 1630, la Sierra Norte mantuvo su unidad regional, articulándose al sistema colonial a través de la producción de textiles para un amplio mercado y sobre la base del funcionamiento de las economías étnicas, sus redes y recursos, dirigidas por los cacicazgos locales. Mientras que, con la consolidación de la hacienda desde mediados del siglo XVII y hasta bien entrado el siglo XX, Cayambe se perfiló como un nicho en desarrollo que sólo puede explicarse a la luz del mercado urbano de Quito y el sistema despótico en el cual se asentó, donde cabe mencionar que el sector agropecuario seguía subordinado al sector textil a partir de la presencia de los obrajes. Estas coyunturas trajeron consigo transformaciones significativas (i.e. evolutivas) en lo que se refiere a las tecnologías hidráulicas, sobre todo a partir de la Reforma Agraria.

Desde un enfoque no antropocéntrico, la presencia de animales nativos como los auquénidos y lo cuyes, en coexistencia con los animales introducidos como las vacas, borregos y cerdos constituyeron un entramado que causó transformaciones radicales sobre el entorno y las tecnologías hidráulicas. De igual manera, conformaron un nicho en desarrollo que propició nuevos aprendizajes en relación a los modos de subsistencia agrosilvopastoril de los organismos-personas, mismos que pasaron a formar parte de las generaciones subsiguientes.

2.7 Agricultura y tecnología hidráulica durante la Revolución Mexicana y el Cardenismo en los Altos de Morelos

A continuación me interesa abordar dos coyunturas importantes del siglo XX, las cuales determinaron el marco en el cual hubo transformaciones importantes (i.e. interacciones organismos-personas y entorno) en el agro de Morelos, y especialmente en lo relativo a las tecnologías hidráulicas: la Revolución mexicana y el Cardenismo. La Revolución puso en marcha una reforma agraria intensa en el estado de Morelos y zonas aledañas, restituyendo sus tierras a los pueblos que habían sido despojados. Asimismo, estableció la igualdad jurídica para las tierras comunales y particulares (bajo la modalidad de la pequeña propiedad) y el respeto a la libre decisión de las comunidades e individuos para optar por uno u otro régimen de posesión. En particular, se expropiaron los bienes rurales de todos aquellos sectores e individuos que hubieran participado, sostenido y colaborado con los regímenes opresivos de Díaz y Huerta. El repartimiento de tierras se llevó a cabo según una graduación de las tierras por climas, calidad y sistemas de riego (cien hectáreas para las mejores tierras y mil en las menos fértiles) (Ávila Espinosa 2014).

Durante el desarrollo de la revuelta, muchos campesinos afiliados al movimiento de Zapata ocuparon varias tierras expropiadas por las haciendas; no obstante, no emprendieron ningún proceso sistemático de desmantelamiento, ni tampoco destruyeron las tecnologías hidráulicas vinculadas a los ingenios azucareros. Una de las razones por las cuales sucedió esto, fue porque posiblemente reconocieron elementos autóctonos en dichas tecnologías, y aquellos que no lo eran, les resultaba para entonces lo suficientemente familiar para considerarlo útil en tanto estrategia de irrigación y aprovisionamiento. Por el contrario, dichas tecnologías hidráulicas al interior de los ingenios azucareros fueron saqueados y destruidos por los carrancistas, a fin de debilitar al ejército sureño, pues Zapata consideraba que estos ingenios podían operarse para mayor beneficio del pueblo.

Cabe destacar que, en el marco legal, se decretó la *Ley General de Libertades Municipales,* la cual fue firmada por Emiliano Zapata el 15 de septiembre de 1916, así como la *Ley Sobre Derechos y Obligaciones de los Pueblos,* el 5 de marzo de 1917 y la *Ley General Administrativa para el Estado de Morelos,* el 17 de marzo de 1917. Este cuerpo legal plasmó en papel la práctica social de las formas de organización de los pueblos, algunas de las cuales todavía existen en los poblados del Amatzinac (Sánchez 2015). No obstante, en 1921, la tierra y el agua continuaba siendo propiedad de las haciendas y en 1922 habían sido repartidas en Morelos 110,000 ha de tierra; posteriormente, en el contexto de restitución de las haciendas, muchas de estas ya no contaba con los sistemas de riego, como la de San Carlos y la de Oacalco, si bien aún controlaban los canales y manantiales del Río Yautepec.

Más aún, fue justamente la reinversión en nuevos sistemas de irrigación lo que reinstaló un nuevo tipo de apropiación, al mismo tiempo que generó nuevas relaciones ya que, en la década de los treinta, los jagüeyes que proveían no sólo de

agua a los pobladores, sino también generaban nuevas ocupaciones como el empleo de aguador, fueron nuevamente reclamados. La restitución y la innovación tecnológica eran necesarias porque, como menciona Cecilio Robelo en los *Títulos primordiales* de Tlayacapan, a finales del siglo XIX, a este pueblo no le quedaba ni el recurso de la agricultura, debido a que sus campos eran muy áridos y carecían de regadío (Barreto 1989) Más aún, en 1934 y 1937, siete pueblos de los Altos de Morelos solicitaron una ampliación, la cual basada en el Código Agrario, decreta que un pueblo tendrá derecho a una ampliación cuando el crecimiento de la población requiera más tierra; sólo Tlayacapan y Totolapan lo consiguieron, incluyendo los jagüeyes aledaños a su territorio.

Probablemente, los pocos cultivos que estaban en la zona era irrigados a través de los recipientes utilizados desde la época prehispánica y colonial, tales como ciertos tipos de cántaros, bateas, jícaras, hojas de maguey, tecomates, cucharones, pértigas con bolsas (*zoquimaitl*), remos y otros. Si bien estos utensilios consistían en una forma muy eficiente de usar el agua, su empleo implicaba una alta inversión laboral, ya que además del trabajo necesario para sacarla del depósito, restaba el de su aplicación planta por planta (Rojas Rabiela 2009b). Asimismo, otro tipo de técnica probablemente difundida por los frailes de los conventos fue la del impluvio, la cual consistía en capturar el agua de la lluvia en las azoteas y conducirla por canales a algunos recipientes, el cual al menos en Tlayacapan, debió consistir en ollas de barro que hasta bien entrado el siglo XX, se mantenían enterradas en los patios.

Un aspecto concomitante a la expansión de la frontera agrícola en los Altos de Morelos, durante las primeras tres cuartas partes del siglo XIX, fueron prácticas de barbecho, fertilizantes, rotación de cultivos, así como el elemento tecnológico más importante de la agricultura: la administración del agua. Asimismo, destacan en algunas regiones la técnica del entarquinamiento y las presas, siendo esta última empleada en la vertiente del Amatzinac, en Hueyapan, bajo la forma de empalizadas. Ya hacia finales del siglo XIX, otra tecnología bastante difundida fue la rueda hidráulica con el fin de producir energía mecánica en el contexto de la industria molinera y azucarera. De igual manera, otra serie de innovaciones agrícolas acompañaron a las elecciones tecnológicas en torno al agua, tales como los fertilizantes, las semillas mejoradas y las bombas hidráulicas, esto último permitió la extracción del líquido a través de pozos (Sánchez Rodríguez 2009).

Ahora bien, en contraste con los Altos centrales, durante el periodo revolucionario, la región nororiental de Morelos no sufrió destrucciones en cuanto a la estructura hidráulica, la cual siempre estuvo supeditada al río Amtazinac. Hacia 1915, los habitantes de la cuenca del río Amatzinac se reunieron para repartir la tierra de labor, amparándose en la Ley Agrarista zapatista. No obstante, mientras los campesinos consideraban al pueblo como "la nación", la ley carrancista entendía por nación al gobierno, quien restituyó a los hacendados. Así, la reforma agraria no fue una restitución histórica de las tierras a los pueblos, pues esta se dio en Morelos apenas en un 2% de las tierras, ubicadas principalmente en la zona montañosa de Hueyapan.

Sin embargo, una manera en la que podemos reparar en las transformaciones de las elecciones tecnológicas en torno al agua de los Altos nororientales consiste en identificar el surgimiento de nuevas instituciones de gestión del vital líquido, las cuales por un lado, fueron una consecuencia del periodo revolucionario y, por el otro, paulatinamente devinieron una instancia de restauración de organización tradicional. Derivado del reglamento de 1926, la creación de las Juntas de Aguas poseía diversas atribuciones, las cuales posibilitaban la resolución de conflictos apoyada en la cultura tradicional de los pueblos. En particular, respondían a la resolución de conflictos, la distribución, la creación de presupuestos, así como al mantenimiento de las obras. No obstante, dicha entidad no pudo gestionar elecciones tecnológicas de carácter homogéneo, pues había quejas por el mantenimiento de los canales y los daños causados por el ganado, especialmente los cerdos a los bordos.

Desde mediados del siglo XIX, la gestión del agua era un asunto de carácter local, dirimido por las autoridades municipales y por los particulares, apoyados en una fuerte usanza heredada de la época colonial (Guzmán Ramírez 2007). Los pueblos nunca dejaron de regirse por su legalidad ancestral materializada a través de la asamblea, la cual ha formado parte del imaginario de los pueblos de Morelos (Sánchez Reséndiz 2015). Cabe decir además que, al termino de los años veinte, México seguía siendo abrumadoramente rural y pobre, y Morelos no era la excepción; la economía agrícola padecía la excesiva concentración de recursos, la falta de comunicaciones y riego, así como la falta de tecnología moderna y la preponderancia de una agricultura de subsistencia. Como un intento de revertir esta situación, en 1926 se expidió una Ley de Irrigación de Aguas Federales con el propósito de apoyar la producción agrícola y fomentar las obras de riego. (Canabal y Barrionuevo 2010).

En ese contexto, tuvo relevancia el periodo postrevolucionario atinente al periodo cardenista, ya que Lázaro Cárdenas fue el presidente que puso más atención a la reforma agraria, dentro de la cual se incluía el aspecto hídrico; en particular, se pretendía dotar de infraestructura hidráulica a una determinada forma de tenencia de la tierra: el ejido. En Morelos la labor agraria del Cardenismo consistió en la ampliación de las dotaciones originales, así como en la fundación de nuevos centros de población, formados en su mayoría con gente de otros estados de la república (Escobar y Sandre 2007). Después del reparto agrario y de la introducción del primer pozo de riego en la década de 1950, una vez ya conformado el ejido, se comenzó a usar el agua para la agricultura en lo que se ha denominado unidades de pequeña irrigación.

Asimismo, uno de los avatares más significativos de la transformación del entorno que involucró activamente la tecnología hidráulica, tanto la de herencia prehispánica como colonial, fue la introducción de nuevos cultivos comerciales en la década de los años cuarenta, tales como el arroz. Además, también fue significativa la introducción de nueva tecnología agrícola como el arado de acero y lo animales de tracción, lo cual coexistió junto al arado de madera o coa. La relevancia del arado de acero fue la transformación de tierras anteriormente estériles en tierras cultivables, en virtud de que penetraba más profundamente en el suelo y podía tronar las duras raíces de los

árboles. No obstante, el cultivo que representó una verdadera innovación agro-tecnológica asociada al empleo de fertilizantes químicos, fue el jitomate. Al respecto, cabe señalar la manera en la que su cultivo se convirtió en una práctica estable, al mismo tiempo que en un negocio comercial importante, ya que el cultivo del jitomate siempre fue parte de la agricultura tradicional, pero sus métodos no permitían su explotación a un nivel intensivo (de la Peña 1980).

> " *En 1955, un inmigrante italiano que vivía en Cuautla alquiló algunas tierras cerca de Atlatlauhcan y empezó a cultivar jitomates con resultados impresionantes. Sus métodos consistían en el uso de semillas importadas seleccionadas, fertilizantes, insecticidas, y una estructura de estacas y alambre-semejante a la utilizada en viñedos, para mantener la planta por encima del suelo y evitar que de este modo el fruto se pudriese al contacto con el suelo*" (de la Peña 1980: 147)

Uno de los focos de análisis más importantes para identificar la estabilización de ciertas prácticas en torno a la tecnología hidráulica posrevolucionaria consiste en dar cuenta del cambio en el patrón de los cultivos. Así, para la década de 1950 se cultivaba además del jitomate en los Altos centrales, específicamente en los pueblos de Tlayacapan, Tlalnepantla y Totolapan, un total de 2,262 ha de maíz, 213 ha. de caña de azúcar, 41 ha. de arroz y 72 ha. de otros cultivos entre los que se encontraban el frijol, el chile y la calabaza. Posteriormente, a partir de los años sesenta, se cultivó un total de 3,354 ha. de maíz, 357 ha de caña de azúcar, 29 ha. de arroz y 1,117 ha. de otros cultivos. La característica especial es el surgimiento del cultivo de jitomate a nivel comercial ocupando una extensión de 111 ha. (de la Peña 1980).

No es nuestro interés reseñar todas las variables involucradas en las elecciones agrícolas, sino cómo éstas afectaron a su vez las elecciones tecnológicas en relación al agua, ya que a partir de la introducción de nuevos cultivos se continuó una mayor inversión en los sistemas de irrigación y almacenamiento, una práctica gestada desde el régimen porfirista y acentuada durante el Cardenismo. Así pues, en los Altos, el cultivo asegurado del maíz y el cultivo riesgoso del jitomate fue mayor que el de la caña y el arroz en virtud de la tecnología y la cantidad de agua requerida para lograrlo. Dicha tecnología empleada en los años sesenta consistió en la construcción y remodelación de canales primarios hechos de piedra, y algunos secundarios, como los apantles a nivel del suelo, combinados a su vez con un sistema prehispánico de terrazas por gravedad que aprovechaba las pendientes para su distribución.

Asimismo, a partir de los años sesenta, como consecuencia de la coyuntura política sobre la gestión de los recursos naturales, así como la falta de fondos públicos para el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, las Juntas de Aguas se descentralizaron y se fomento la participación social y privada en el suministro del líquido. Lo anterior significaba que los gastos de desazolve, limpieza de los canales, servicios de vigilancia y distribución de agua serían realizados por los usuarios del río (Guzmán Ramírez N. 2007). La Junta de Aguas más importantes de la región nororiental está compuesta por tres aprovechamientos: Alpanocan, Tetela del Volcán

y Hueyapan. A partir de la década de los ochenta se establecieron cinco viveros en la cuenca del Amatzinac, lo que generó además, nuevas relaciones con el agua, a partir de innovaciones como la acuacultura extensiva, la cual trajo consigo una transformación del nicho tecnológico, por ejemplo a través de la introducción de peces como las truchas.

Producción agrícola y espacios productivos en los Altos centrales y nororientales de Morelos								
	Época prehispánica	**Finales de E. colonial**	**1910**	**1930**	**1950**	**1980**	**2000**	**2010**
Cultivo de frijol	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de maíz	*	**	**	**	**	**	**	*
Cultivo de jitomate			*	**	***	**	**	**
Cultivo de tomate verde	*	*	*	*	**	*	*	*
Cultivo de calabaza	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de chía	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de huautli o amaranto	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de nopal	*	*	*	*	*	*	**	***
Cultivo de caña		**	***	**	**		***	**
Cultivo de avena forrajera			*	*	*	**	***	***
Cultivo de trigo		*	*	*	*	**	***	**
Cultivo de flores	*	*	*	*	*	*	**	**
Maguey y fibras	*	*	*	*	*	*	*	*
Uso forestal	*	**	***	**	**	**	*	*
Otros		*	*	*	*	**	**	**

Tabla 1. Basada en Ávila (2002), Guzmán Gómez et al. (2009) y Sánchez Saldaña et al. (2011)
* Especialización diversificada tradicional
** Producción comercial moderada
*** Producción comercial intensiva
Otros incluye: habas, ejotes y pepinos

Además de los cultivos comerciales, otros factores que continuaron influyendo el espectro de relaciones técnicas sobre el agua fueron diversas legislaciones ocurridas durante el último cuarto del siglo XX. Por ejemplo, en diciembre de 1972 fue aprobada una nueva Ley Federal de Aguas que buscaba regular la explotación y aprovechamiento de las aguas propiedad de la nación. La orientación de esta Ley fue intervencionista, pues unificó las diversas disposiciones jurídicas en materia de agua (Sánchez Rodríguez 2009). A inicios de siglo XXI, se suscita otra configuración de marcos jurídicos que benefician el cambio de uso de suelo para las inmobiliarias y los cultivos comerciales/tradicionales como los nopales y los aguacates. Al mismo tiempo se dio la emergencia de nuevas prácticas culturales como la acuacultura extensiva, que han venido determinando nuevas elecciones tecnológicas; en particular, los procesos de transferencia tecnológica constituyen el marco de fondo desde el cual es posible aproximarse a la cultura contemporánea del agua en los Altos de Morelos.

Cabe señalar que pese a que el despliegue inmobiliario podría considerarse como un factor importante que promueve procesos de modernización, su presencia no es ubicua, ni proporcional. En 2010, en Tlayacapan la tierra comunal representa el 43%, la ejidal el 17% y la propiedad privada el 40%, en Totolapan, el 80% de la tierra es comunal, el 15% es ejidal y el 5% es propiedad privada, mientras que en Hueyapan, la propiedad privada producto del boom inmobiliario es prácticamente inexistente (Canabal y Barrionuevo 2010). Por otro lado, factores como la lengua nativa (i.e. náhuatl), la persistencia de formas de organización tradicional como el *tequio*, así como otras prácticas de índole ritual cifradas en el catolicismo mantienen viva una cultura tecnológica del agua, más allá de la agencia del Estado y de la transferencia tecnológica.

Algunos testimonios en Tlayacapan cuentan sobre ciertas procesiones que se realizaban antes para las siembras y para que se llenaran los jagüeyes; algunas veces sacaban al santito de la Exaltación para que lloviera y les diera las siembras, cuando volvían a meter la imagen, en la noche o al otro día llovía (Canabal y Barrionuevo 2010). Otra forma más concreta refiere al mantenimiento de estructuras y fuentes de agua como los jagüeyes y los manantiales, así como en la asimilación de las innovaciones, tal como las ollas de agua, las cisternas u obras más grandes como el canal de los Otates, construido por los pobladores de Tlayacapan para regar la parte de arriba de Cacahuatlán.

Este capítulo pone de manifiesto los límites de concebir de manera generalizada las interacciones de las personas-organismo y su entorno, ya que la *acción social* en tanto sustento de estas interacciones, no puede capturarse como mero comportamiento. Frecuentemente la acción social al nivel de las comunidades está constreñida por intervenciones estatales desarrollistas, las cuales comprenden desde el reparto agrario hasta la introducción de monocultivos comerciales. Tanto la Revolución como el periodo del Cardenismo representan la puesta en marcha de estas intervenciones, cuya institucionalización no hizo sino evidenciar el carácter ubicuo de la tecnología hidráulica al ser tomado eje de los proyectos desarrollistas del Estado.

2.8 Agricultura y Reforma Agraria en Cayambe

A continuación se realizará una revisión del periodo correspondiente al siglo XX en Cayambe, Ecuador, a fin de dilucidar las coyunturas políticas que influenciaron las elecciones tecnológicas en torno al agua. Para ello, me concentraré en las reformas liberales de finales del siglo XIX, a fin de entrever el origen de las nuevas modalidades de explotación, así como también los procesos y la formaciones de nuevos actores, los cuales llegan al punto más álgido de sus relaciones en el contexto de la Reforma Agraria en Ecuador. Este panorama servirá para ilustrar el marco general que da lugar a la nueva configuración del campo, la agricultura y el agua en la región de Cayambe.

En la víspera del siglo XX, una coyuntura política marcó un cambio de dirección en la administración de las haciendas de la sierra norte del Ecuador, la cual fue impulsada por las reformas liberales de Eloy Alfaro. En un decreto de 1899, Alfaro intentó regular el sistema de concertaje, declarando la obligación por parte de los hacendados de dar un salario a los trabajadores. Por otro lado, de mayor relevancia fue la Reforma legislativa liberal de 1918, denominada "ley de jornaleros", la cual instituía una jornada laboral de ocho horas y abolía la sucesión de deudas de padres a hijos, lo que en suma, abolió por completo el sistema de concertaje (Becker y Tutillo 2009).

Si bien estas reformas marcaban el fin del sistema de patronazgo, heredero del periodo colonial, las nuevas modalidades en realidad fueron una continuación del modelo de tenencia de la tierra, el cual se mantuvo en lo esencial, adquiriendo el nombre de huasipungo. La diferencia específica consistió en que el Estado desamortizó los bienes eclesiásticos y pasaron a su dominio, por lo que las tierras de las haciendas fueron administradas por el aparato estatal. En términos generales, el sistema de huasipungo tenía como uno de sus objetivos aculturar a los indígenas y que pasaran a formar parte de la cultura mestiza como proletariado rural. No obstante, cuando el Estado se mostró incapaz de llevar a cabo una buena administración, decidió arrendar las tierras a particulares, dando inicio a un periodo que se le conoce como el de la Asistencia Pública de las Haciendas (Becker y Tutillo 2009).

La Asistencia Pública incluyó a las haciendas de Pesillo, La Chimba y aquellas comprendidas en el territorio de Cangahua; no obstante, la administración de los particulares tampoco resultó provechosa. A lo largo del siglo XX, la producción agrícola se desvió de los granos y las verduras hacia la producción lechera. Desde el periodo colonial, las haciendas de Cayambe habían tenido pequeños rebaños lecheros, pero fue hasta 1919 cuando los hacendados introdujeron por primera vez ganado vacuno frisón de Holstein de gran producción en la región. A finales de la década de 1940, las haciendas comenzaron a dedicarse principal o exclusivamente a la producción lechera e introdujeron el mejoramiento de razas como la Duraham, Normanda y Agashine (Barsky y Cosse 1981).

En el proceso, muchas de las mejores tierras agrícolas situadas en altitudes bajas se convirtieron en pastizales para el ganado vacuno y, en este contexto, se realizaron inversiones destinadas a la construcción de acequias de agua para ampliar la

extensión de las pasturas naturales e iniciar el proceso de importación de pasturas extranjeras (Barsky y Cosse 1981). Asimismo, el proceso de mecanización en 1950 estaba vinculado a la producción de papas, trigo y cebada; sin embargo, dado que predominó la formación de pastizales, esto trajo consigo la introducción de otro tipo de tecnología como las cortadoras, segadores y máquinas para hacer heno.

Sin embargo, es menester considerar otro tipo de intencionalidad que motivó las elecciones tecnológicas en torno a la conducción de agua, las cuales tomaron lugar a nivel de la comunidad. Debido a una sequía prolongada que asoló a la región de Cayambe, especialmente a Pesillo y La Chimba, destacó la construcción del canal Cayambe-Tabacundo iniciada por un indígena cauchero que atravesaba los nevados del Cayambe hacia el oriente, realizando un primer reconocimiento para evaluar la posibilidad de desviar esas aguas. En 1903 se tomó posesión de este caudal a través de la construcción de un pedazo de canal que desvió las aguas del río San Pedro al Yangurreal. Posteriormente, en 1914 se continuó la construcción del canal por otros 20 km hasta el territorio de La Chimba.

Diez años después, con la ayuda de una minga de los pobladores de Pesillo se continuó dicha construcción, finalizando en 1930 cuando este canal llegó al sector de Tabacundo. El canal alcanzó una longitud de 65 km. con un caudal que fluctúa entre 15 y 20 molinos de agua; el recorrido se dio por un canal de tierra que atravesó túneles y cortes profundos de hasta 3 m. de profundidad. A lo largo del canal se hallaron instalados óvalos (planchas de piedra perforadas) de varias dimensiones que permitieron la distribución del agua (Chontasi 1987). Sin embargo, cabe aclarar que las mingas de construcción no fueron voluntarias, sino obligatorias, y llevadas a cabo principalmente por los allegados, no por los huasipungueros. Una figura que surgió de estas mingas fue la del aguatero, quien desde entonces se ha encargado de la organización para el mantenimiento del canal.

Por su parte, en la zona alta de Cangahua se construyó la acequia de Guanguilquí a través del hacendado Landázuri, quien diseño y llevó a cabo esta estructura, la cual tiene su bocatoma en el río Gualinburo a 3,650 m.s.n.m, y recorre un tramo de 43 km. Nace en la vertiente que forma la coordillera central de los Andes y el macizo de Pambamarca, atravesando toda la zona paramera. Inicialmente fue utilizada por la hacienda Guanquilquí y Monteserrín, posteriormente también fue aprovechada por la hacienda Guacahalá a cambio de su participación en el mantenimiento en un buen tramo del canal (Cisneros 1987).

Ya para mitad del siglo XX, ante la falta de inversión en las haciendas, hubo una significativa degradación ambiental, lo cual incluyó la erosión del suelo, aunado a una ausencia total de tecnología moderna; mientras que los cultivos se seguían haciendo a mano o con tracción animal. Con la nueva dedicación a las granjas lecheras, la producción triguera decayó, y en la década de 1990 ya no había molinos activos en el cantón. Posterior al sistema de huasipungo, a mitad del siglo XX, se da un proceso de consolidación de régimen mixto: cooperativa-parcela. A través de la memoria oral de los habitantes se pudo obtener imágenes del transcurrir de la cotidianidad en Pesillo

durante el siglo XX, especialmente en lo referente a la agricultura y al agua. Hay algunas referencias a molinos de agua, los cuales cayeron en el descuido y posteriormente fueron destruidos. Por su parte, la producción agropecuaria se basaba principalmente en trigo, cebada, quesos, leche, papas y lana (Yanez del Pozo 1988).

Cabe destacar que muchos de los particulares que rentaron las tierras no fueron mejores administradores que el Estado, incurriendo algunas veces en la devastación de la hacienda, a través del deterioro y desaparición de las herramientas, desde los aperos de labranza hasta máquinas como tractores, segadoras, entre otros dispositivos. Más aún, se dice que utilizaban técnicas de producción obsoletas y explotaban a los trabajadores, las tierras y los animales sólo para enriquecerse (Becker y Tutillo 2009).

Hacia 1964 se dictó la primera ley que básicamente está encaminada a la supresión de las relaciones no salariales de producción y que desató movilizaciones campesinas que afectaron directamente a algunos hacendados. Se trataba pues de ceder las tierras a los ex huasipungueros y reducir el tamaño de sus explotaciones para no ser amparados por las leyes de afectación y, por ende, no ser candidatos a compensación (Barsky y Cosse 1981). Un efecto de la Reforma Agraria en Cayambe consistió en la puesta en marcha de una política de transferencia tecnológica asociada a la producción y calidad de la leche a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); si embargo, en el fondo dicho proceso fue impulsado como mecanismo de compensación para los estratos terratenientes que fueron afectados por la Reforma.

En ese sentido, los terratenientes de la sierra incentivados por la Ley de Reforma Agraria, introdujeron oportunamente en sus haciendas nuevas tecnologías con el fin especializar su producción. Esto coadyuvó a la expansión del mercado lechero a través del cambio tecnológico, imponiendo una nueva racionalidad económica que implicó por un lado, cambios en la mentalidad terrateniente y, por el otro, modificó la tendencia de las haciendas diversificadas de los siglos anteriores. No obstante, los miembros de esta élite innovadora seguían considerando a los indígenas como atrasados y como un obstáculo para el verdadero desarrollo del país, teniendo como premisa el hecho de que todos los que vivieran en los márgenes del nuevo sistema productivo debían o ser eliminados o ser asimilados dentro de la cultura dominante (Becker y Tutillo 2009).

La aplicación de la Reforma afectó notablemente la estructura sociocultural de los indígenas, soslayando sus prácticas culturales. La aplicación de dicha ley en sus diferentes fases impulsó un proceso de tecnificación al que no accedieron los indígenas, quedando impedidos de poder modernizar su parcela al no disponer de dinero o algún crédito. Sin duda alguna, los conflictos en torno a la nueva tecnología eran más por el hecho de que imponían un nuevo sistema de segregación, que por el hecho de oponerse a las tecnologías hidráulicas tradicionales, como las acequias, las cuales siguieron manteniéndose bajo el mismo esquema, salvo por el nuevo empleo del hormigón.

Estos cambios sucedieron dentro del marco de una segunda fase en el proceso de modernización tecnológica para la sierra ecuatoriana, incluyendo la región de Cayambe. La Reforma impulsó la ganadería lechera en detrimento de la agricultura, especialmente para los dueños de los valles o tierras situadas en torno a los 2,000 m.s.n.m; no obstante, los kayambis rechazaron la modernización, oponiéndose a aquellos que controlaban y sacaban provecho de ese proceso de cambios. Otras veces ocurrió a la inversa, por ejemplo en la región de Colta, perteneciente a la provincia de Chimborazo, en la sierra central ecuatoriana, los indígenas rechazaron la tecnología tradicional a causa de su valor simbólico como rechazo a las relaciones sociales de dependencia y de explotación en el sistema tradicional de hacienda, Los indígenas veían en la adopción de tecnologías modernas una forma de acceder a la igualdad social y el derecho de los pueblos indígenas a los beneficios que históricamente fueron privilegio de los blancos y mestizos (Becker y Tutillo 2009).

La coyuntura reformista de la década de 1960 fue esencial para activar el interés por el estudio de los cambios en la estructura agraria ecuatoriana, que hasta la ley de julio de 1964, conservaba los principales rasgos del proceso de expansión y consolidación de la hacienda serrana, cuyos orígenes se remontan al siglo XVIII (Peñaloza 1995). Dentro de este marco de transformación tecnológica y social, existían diferencias estructurales e históricas importantes entre las regiones norte y sur de Cayambe. Mientras que en la hacienda de Pesillo y La Chimba los modelos laborales se basaban principalmente en el sistema de huasipungo, la haciendas de Cangahua, y por extensión Cochapamba, hacía un uso más amplio de los yanaperos y otros peones (indios libres) sin ligazón permanente con la hacienda. Por otro lado, a finales del siglo XIX, la producción en la hacienda Gauachalá (Cangahua) se centraba en el obraje y las cosechas agrícolas estaban subordinadas a esa actividad. Por el contrario, las haciendas del norte se dedicaban a la producción de grano y ganado (Becker y Tutillo 2009).

De 1964 a 1970, sólo el 10,2 % de las familias campesinas de la sierra (para un total de 27.087) recibieron tierras, y el IERAC redistribuyó sólo el 8,5 % (125.231 hectáreas) de las tierras pertenecientes a las haciendas mayores. El gobierno expropió relativamente pocas tierras, asimismo, generalmente no era el terreno más productivo el que se transfería a los campesinos, sino tierras marginales, incluidas parameras de altura. Tal debió ser el caso de Cochapamba, quienes para entonces sufrieron escasez de agua debido al deterioro de la acequia Guanguilquí, aunado a la presión sobre la tierra a causa de un incremento de la población y la presencia de ganado en tierras altas.

Sin embargo, en la parroquia de Cangahua, las comunidades que tuvieron acceso al páramo fueron las ubicadas en la zona alta, quienes aprovecharon las grandes extensiones como zona de pastoreo, lo que posteriormente conllevó la degradación de la flora de páramo y de las reservas de agua. Asimismo, en dichas comunidades de altura se potenció el monocultivo de la cebolla con fines mercantiles, la cual si bien ha generado capital en términos económicos, también ha bajado los índices de nutrición de la familia porque no hay diversificación productiva (Becker y Tutillo 2009). Otro

aspecto que resultó decisivo en las transformaciones durante la década de los sesenta para los indígenas libres y allegados de Cochapamba fue la aparición de las plagas en los pocos cultivos que aún sostenían gracias al sistema de rotación.

Producción agropecuaria y espacios productivos en Cayambe, Ecuador								
	Época prehispánica	**Finales de E. colonial**	**1910**	**1930**	**1950**	**1980**	**2000**	**2010**
Cultivo de quinoa	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de maíz	*	**	*	*	*	*	*	*
Cultivo de mashua	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de papa	*	**	**	**	**	***	***	***
Cultivo de oca	*	*	*	*	*	*	*	*
Cultivo de trigo		***	**	**	**	***	**	**
Cultivo de cebada		**	**	*	**	***	**	**
Cultivo de haba		**	**	*	*	*	**	*
Cultivo de alverja		**	**	**	*	*	*	*
Críanza de llamas	*							
Crianza de cuyes	*	*	*	*	*	*	*	*
Crianza de ovejas		***	***	**	**	**	**	**
Crianza de chanchos		*	*	*	*	*	*	*
Crianza de vacas		**	***	***	***	***	***	***

Tabla 2. Basada en Ramón (1987) y Yanez del Pozo (1988)
* Especialización diversificada tradicional
** Producción comercial moderada
*** Producción comercial intensiva

Para 1980, en el norte de la provincia de Pichincha, incluyendo Cayambe, otro transformación de las personas-organismo y el entorno tomó lugar afectando directamente las elecciones tecnológicas en torno al agua, a saber, las florícolas. El desarrollo productivo florícola del cantón Cayambe incorporó a gran parte de la población económicamente activa, incluyendo la ubicada en zonas rurales, ya que dicha producción no requería mano de obra calificada. Asimismo, la floricultura en el cantón conllevó procesos de enseñanza aprendizaje sobre técnicas de cultivo para los trabajadores, quienes algunas veces las reprodujeron en sus terrenos. Lo dicho demuestra que la transferencia tecnológica fue asimilada a la mentalidad de los miembros de las comunidades, motivada por las innovaciones tecnológicas y por una visión mercantil y de consumo. A mediados de la década de 1990, la industria de las flores en rápida expansión ocupaba el tercero o cuarto lugar entre las exportaciones del Ecuador (Becker y Tutillo 2009).

Dado que los requerimientos de agua de estas florícolas les exigía contar con reservorios de agua, estos fueron construidos en su mayoría de hormigón y geomembrana, y abastecidos a través del canal de Tabacundo. Asimismo, los campesinos que veían pasar las aguas por sus terrenos, ante la imposibilidad de pagar las cuotas para acceder al líquido, implementaron diversos tipos de canales como los canteros, y construyeron reservorios a la manera de las cochas, lo que les permitió "entablar el agua" para regar durante la noche (Chontasi 1987). Asimismo, en la zona alta de Cangahua, la presión productiva sobre la parcela y la extensión de la frontera agrícola hacia zonas más altas constituyeron los factores que han determinado un mayor requerimiento de agua. En esa dirección, a finales de los ochenta se llevó a cabo una rehabilitación de la acequia Guanguilquí, ampliando su número de usuarios, lo que trajo consigo aspectos benéficos para las comunidades, tales como la búsqueda conjunta para contrarrestar el déficit de agua, así como la consolidación de la representatividad y el afianzamiento de la asamblea como la instancia de resolución máxima (Cisneros 1987).

Finalmente, resta comentar que hacia la década de los ochentas, existía la siguiente distribución de la tierra en los pueblos de Cayambe, en Pesillo había 1.036 ha. de labranza, 435 ha. de ganadería, 700 ha. forestadas y 7,000 ha. de páramo; por su parte, en La Chimba había 1,119 ha. de labranza, 416 de ganadería y 2,000 ha de páramo. La actividad predominante desde entonces es el sector agropecuario y las relaciones de trabajo se ha concretado a través del arrimo y la aparcería (Costales 1987). Por su parte en Cochapamba, había 2,195 ha. de tierras de labranza, 1,329 ha. de páramo y tan sólo 389 ha. dedicadas a la agricultura. Esta situación productiva en toda la región marca una pauta importante para vislumbrar los procesos tecnológicos en torno al agua que han tenido lugar en los pueblos de Cayambe, sobre los cuales proyectaremos adelante una etnografía de la percepción tecnológica sobre el vital líquido.

2.9 Síntesis comparativa: preámbulo etnográfico sobre los Altos de Morelos, México y los Andes septentrionales de Cayambe, Ecuador

En las secciones anteriores se han tratado varios aspectos que serán objeto de comparación, la cual si bien recaerá primordialmente en las prácticas contemporáneas a través de la etnografía, vale la pena destacar algunos matices sobre las interacciones históricas de los organismos-personas y su entorno, a manera de preámbulo. En primer lugar respecto al carácter regional de los Altos de Morelos, México, y Cayambe, Ecuador, cabe señalar la relativa similitud geográfica que guarda el Altiplano Mexicano con los Andes septentrionales, en la medida que ambas zonas son consideradas tierras de altura y tienen como epicentro de las comunidades un volcán nevado: el Popocatépetl con altitud de 5,426 m.s.n.m, frente al Cayambe con 5,790 m.s.n.m, ambos rodeados de cinturones montañosos.

No obstante, esta similitud ecológica no coincide con la altitud a la que se localizan los asentamientos, estando las poblaciones de Cayambe, Ecuador, situadas a mayor altura respecto a las del norte de Morelos. Hueyapan es el asentamiento más alto en Morelos a 2,340 m.s.n.m, frente a Cochapamba situada a 3,600 m.s.n.m, le sigue Totolapan a 1,900 m.s.n.m., respecto a La Chimba a 3,267 m.s.n.m. Finalmente, la población a menor altura es Tlayacapan 1,700 m.s.n.m, frente a Pesillo localizado a 3,000 m.s.n.m. En todos los casos, los asentamientos andinos se encuentran al menos 1,000 metros más arriba que las poblaciones estudiadas en Morelos.

Por otro lado, si bien la región andina es más húmeda, el régimen pluvial es mayor en las comunidades de los Altos de Morelos, hecho que sustenta la percepción de la sequía como una amenaza mayor en Cayambe que en Morelos. En particular, esta situación es más aguda en la población de la zona alta de Cangahua que en las dos comunidades de la parroquia de Olmedo. La comparación del régimen pluvial adquiere relevancia en la medida que todas las comunidades estudiadas de sendas regiones han basado su economía en la agricultura y la ganadería, por lo que la cantidad de agua pluvial recibida resulta fundamental; con la salvedad de que los Altos de Morelos no cuentan con la presencia de ríos, mientras que en las comunidades de Cayambe, los ríos y lagunas son fundamentales para la captación de agua pluvial y de deshielo.

Demográficamente, los pueblos del norte morelense cuentan, de manera general, con un mayor número de habitantes, donde a la cabeza se encuentra Tlayacapan con 8,000 habitantes, seguido de Hueyapan con 7,000 habitantes y Totolapan con 3,000 y respectivamente. Por su parte, en los Andes septentrionales, Pesillo cuenta con 3,000 habitantes, frente a los 1,800 y 1,600 habitantes de La Chimba y Cochapamba. De igual manera, es importante señalar que ambas poblaciones conservan la lengua nativa como referente de su identidad indígena, sin que ésta se limite únicamente a este aspecto. En el caso de los Altos de Morelos, el número de hablantes de náhuatl es mayor en Hueyapan, luego le sigue Totolapan, donde además desde las últimas décadas ha crecido la población hablante de mixteco, y finalmente, Tlayacapan es donde la lengua náhuatl está ausente casi por completo. Contrariamente, en los

pueblos de Cayambe, el kichwa es una lengua dominante en las tres comunidades, el cual es manifiesto incluso en la forma en la que hablan el castellano, sin que por ello lleguen a ser monolingües.

Si bien gran parte del territorio de las comunidades andinas y mexicanas está destinado a milpas, chacras y potreros, otra porción de éste cuenta con la presencia de bosques de coníferas en el altiplano mexicano y del ecosistema de páramo en la región andina. Tanto el bosque como el páramo proveen el entorno donde se llevan a cabo actividades económicas complementarias, tales como la caza, la acuacultura intensiva y extensiva, y la recolección de hongos. Sin embargo, es también el escenario donde la construcción de nicho se manifiesta a diversos niveles, desde el intervencionismo estatal hasta la acción social al nivel de la comunidad. Asimismo, el páramo y el bosque entreteje el nicho relacional a partir de una multiplicidad de agencias desde las cuales es posible ir tomando distancia de un sesgo antropocentrista.

Cabe aclarar que en la zona montañosa de Hueyapan, el crecimiento de los hongos comestibles es una práctica tradicional mucho más antigua que en Pesillo, en donde los pinos fueron introducidos a finales del siglo XIX y recién a finales del siglo XX, algunos misioneros religiosos les enseñaron a los campesinos a identificar y a recolectar determinados hongos que crecen a la sombra de estas coníferas, los cuales además, no son incorporados a la dieta de los habitantes, sino que son comercializados en ferias itinerantes.

Respecto a la antigüedad del patrón de asentamiento, existen evidencias arqueológicas para la región morelense, tal como algunas edificaciones aledañas a los pueblos estudiados, de entre las cuales se encuentra Xochicalco y Chalcatzingo. Asimismo, la existencia de fuentes coloniales más detalladas permite inferir que la presencia de los pueblos de los Altos de Morelos conformados como tales es poco más antigua que las formaciones sociales tempranas de Cayambe, remitiéndose la primera hacia el 3,500 a.C, mientras que los pueblos de la región norandina son situados en la literatura arqueológica, a partir del sitio arqueológico Cotocollao, aproximadamente alrededor del Período Formativo (2,000-1,500 a.C). En particular, la datación de Cayambe se conformó a través de restos de pisos y paredes de casas que utilizaron la técnica del *bahareque* y del *stipaichu* o techos de paja a dos aguas (Coloma *et al.* 2016).

Ahora bien, más allá de la antigüedad del patrón de asentamiento, ambas poblaciones poseen construcciones monumentales que incorporan directamente el manejo del agua con fines rituales, agrícolas y de desagüe, como lo atestiguan los sitios de Putyatzil en Cayambe y el Tlatoani en Tlayacapan. Asimismo, tanto los Altos de Morelos como la sierra ecuatoriana comparten una historia precolombina de migración e invasión imperial, con la salvedad de que el idioma náhuatl en el caso de los pueblos morelenses, llegó junto con los pueblos nahuatlatos del norte aproximadamente hacia el 1,100 d.C, mientras que el kichwa llegó a Cayambe con la invasión incaica a comienzos del siglo XVI.

Otra característica en común entre estas dos regiones durante el siglo XVI concierne a que el control de la productividad, tanto de los camellones como de las terrazas alteñas se daba a nivel familiar, si bien existía tributación a una entidad mayor que eran las *llajtakunas* y los *altepetl* respectivamente. Por otro lado, el acceso y la distribución de los recursos pertenecientes a diferentes entornos se daba, en el caso de Morelos, a través de la guerra y el comercio, mientras que en Cayambe, se daba primordialmente a través de vínculos de parentesco y del establecimiento de instituciones incaicas como los *kamayuks* (i.e. microverticalidad). No obstante, en ambas regiones existieron grupos especializados en el comercio, a saber, los *pochtecas* y los *mindalaes.*

Es justo a partir de la época colonial que las diferencias entre los Altos de Morelos y Cayambe se comienzan a hacer más palpables en lo que respecta al aprovechamiento de la tecnología hidráulica y las innovaciones respectivas, pues en los Altos de Morelos la tecnología hidráulica prehispánica no estaba ligada únicamente a la agricultura como en el caso de Cayambe, y por tanto, su asimilación fue diferente. Una de las diferencias más significativas concierne a la ganadería y su papel en la cultura andina desde el siglo XVI en adelante, ya que debido a la poca población indígena de Cayambe, los asentamientos rurales de tipo español proliferaron junto con las prácticas ganaderas, las cuales no encontraron obstáculos importantes para su expansión. En contraste, en los Altos de Morelos, si bien las grandes poblaciones indígenas fueron diezmadas, su densidad demográfica era suficiente para generar conflictos entre la expansión del ganado y los pueblos de indios. En ese sentido, la asimilación de la ganadería entre los pobladores fue cohibida por figuras normativas como la mesta novohispana que, entre otras disposiciones, prohibió a los indios la tenencia de ganado bovino y equino.

Otro factor importante que distinguió ambas regiones fue la urbanística de los nuevos poblados coloniales que, en el caso de Cayambe, estuvo condicionado por la presencia directa de las haciendas, propiedad de las órdenes religiosas, quienes a excepción de La Chimba, aglomeraron en caseríos a los pobladores de Pesillo y Cochapamba. Por su parte, en los Altos de Morelos, los nuevos pueblos coloniales fueron trazados con los lineamientos propios de los pueblos españoles, cuya organización territorial incluyó los antiguos centros de culto y gobierno. Asimismo, los conventos que albergaron a los religiosos encargados de la evangelización constituyeron un eje vertebral para el desarrollo urbano de los pueblos, llegando incluso a fomentar procesos de hibridación tecnológica en el sistema hidráulico, al incorporar aljibes, cisternas, entre otros dispositivos.

Un aspecto en común en materia de gobierno fue el recurso de caciques indígenas, pertenecientes a las élites prehispánicas en ambas regiones, como gobernadores en el periodo temprano de la Colonia, por lo menos hasta la formación de los corregimientos. Asimismo, tanto los pueblos de los Altos de Morelos como los de Cayambe sufrieron una drástica disminución de su población indígena a la llegada de los españoles, debido a la violencia o las enfermedades; no obstante, en Cayambe fue más significativo el escaso número de pobladores, lo que dejó en el abandono vastas

áreas que otrora fueron campos de cultivo (i.e. camellones). Asimismo, durante el siglo XVI había una diferenciación propia de la época incaica entre *mitmaqs* (o gente provenida del Perú), nativos y esclavos, conocidos como yanaconas; mientras que en los Altos de Morelos, aunque las poblaciones estaban jerarquizadas, no se traspasó al orden colonial una división del trabajo tan diferenciada.

Durante el siglo XVII y XVIII, los desplazamientos de allegados y vagabundos a Cayambe, así como de esclavos mulatos a los Altos de Morelos marcó definitivamente un proceso demográfico de etnogénesis que devendría en el siglo XIX en una nueva identidad. Por su parte, la apropiación de la fuerza de trabajo a partir del endeudamiento fue una característica en común del sistema colonial y hacendario, ejercido sobre los pueblos andinos y mexicanos, a través del concertaje, el huasipungo y la gañanería respectivamente. Finalmente, cabe destacar dos contrastes importantes en el periodo que va del siglo XVI a finales del siglo XVIII, por un lado, mientras que en los Altos de Morelos la producción y éxito de las haciendas recayó sobre el monocultivo de la caña de azúcar y, por ende, las elecciones tecnológicas hidráulicas involucraron innovaciones en este rubro, en Cayambe, fueron desarrolladas a partir de que las haciendas favorecieron una agricultura más diversificada, aunado a la importancia que tuvo la ganadería para la producción quesera y para suministrar los respectivos insumos para la industria textil llevada a cabo en los obrajes.

Por el otro, los procesos de resistencia en sendas regiones fueron puestos en marcha por medio de diferentes mecanismos, ya que en los Altos de Morelos, durante los inicios del periodo colonial, los indígenas desarrollaron muy pronto una cultura de resistencia jurídica para defender su terrenos, la cual duraría hasta el siglo XIX a través de las mercedes y los títulos primordiales en los litigios contra los españoles. Por su parte, los indígenas de Cayambe desplegaron la resistencia al orden, primero a través del hecho de asentarse en nuevos territorios diferenciados de los de los españoles, segundo, a través del mantenimiento de los sistemas de parentesco tradicionales, y finalmente, a través de la rebelión.

Ahora bien, ya en el siglo XX otras diferencias significativas marcaron los procesos llevados a cabo por los Estados republicanos de México y Ecuador respectivamente sobre las poblaciones indígenas, especialmente en lo relativo a la imposición de políticas económicas de corte liberal que transformaron profundamente el agro morelense y la sierra de Cayambe. En este sentido, es menester hacer hincapié en que los Altos de Morelos fueron escenario de dos coyunturas importantes en las nuevas configuraciones tecnológicas impulsadas desde el Estado, a saber, la Revolución y el periodo cardenista. Por su parte, en Cayambe, el siglo XX comenzó con reformas liberales que no propendieron cambios sustanciales en el modelo de tenencia de la tierra y de explotación del trabajo indígena; no fue sino hasta la Reforma agraria de la década del sesenta cuando tales cambios resultaron decisivos para la vida rural de la sierra ecuatoriana.

A comienzos de siglo, la explotación de la mano de obra indígena fue significativamente mayor en Cayambe que en los Altos de Morelos, ya sea porque el

poder de los Mercedarios estaba muy afianzado desde hace al menos dos siglos, ya sea porque la llegada de advenedizos y vagabundos les permitía explotar a los indígenas en relación a la vivienda y la comida, cosa que no sucedía en los Altos de Morelos. De cualquier manera, sendas regiones fueron bastiones donde se gestó la lucha que acabaría con el régimen de explotación por parte de las haciendas, con la salvedad de que en Cayambe este proceso ocurrió cincuenta años después y las protagonistas de la lucha indígena fueron las mujeres como Dolores Cacuango y Tránsito Amaguaña, mientras que en Morelos resaltó la figura emblemática de Emiliano Zapata.

Por otro lado, ambas zonas experimentaron altibajos en la modernización de la tecnología hidráulica; en la región alteña de Morelos durante la Revolución, el gobierno carrancista destruyó deliberadamente canales de riego y, posteriormente, fueron los propios hacendados quienes iniciaron un proceso de reinversión para conservar los latifundios. Esta iniciativa fue apocada por el Cardenismo, el cual además promovió una segunda fase de modernización del campo mexicano bajo la figura de los distritos de riego, con el fin de promover la agricultura a nivel nacional. Por su parte, en Cayambe las haciendas cayeron en un deterioro que repercutió en la productividad de los suelos, debido en parte a la mala administración de los hacendados particulares que sucedieron al clero. Posteriormente, iniciaron una segunda fase de modernización que se avocó principalmente a la producción de ganado lechero.

Cabe destacar que tanto los Altos de Morelos como en Cayambe, el repartimiento de la tierra a los campesinos e indígenas fue de alcance limitado, en particular, respecto a que muchas de las tierras entregadas fueron en terrenos áridos o muy poco aptos para la agricultura, hecho que resultó provechoso únicamente para algunas comunidades andinas, en la medida que disponían de extensas áreas de páramo para su ganado. Una diferencia importante fue la creación de diversas figuras jurídicas para la tenencia de la tierra en Morelos, tal como los terrenos comunales y los ejidos, foco del proyecto cardenista para la modernización del agro. De tal forma que, mientras en Morelos se desarrollaron varios cultivos comerciales además de la caña, como el arroz y el jitomate, en la sierra ecuatoriana prevaleció la tendencia comercial a la producción quesera y lechera, bajo un claro proceso de expansión de la frontera agrícola hacia el páramo para el cultivo de pastos, y en menor medida, de gramíneas y leguminosas.

Otro aspecto a destacar concierne al mayor énfasis y diversificación que las poblaciones andinas otorgaron a los sistemas hidráulicos de conducción del agua, tal como los canteros, las acequias comunitarias y los grandes canales de Tabacundo y Guanguilquí, cuyo alcance atravesó varias comunidades, lo que implicó un mayor grado de organización más allá de los límites de la comunidad o pueblo. En Morelos en cambio, se mantuvieron los tradicionales sistemas de almacenamiento para el uso del pueblo junto con una variedad de dispositivos de conducción, desde los más antiguos como el *zoquimaitl*, las canoas y las pencas de maguey, hasta las más modernas como las bombas y pipas. No obstante, durante el último cuarto del siglo XX en Morelos, también se llegó a construir grandes canales como el de Los Otates y nuevos reservorios ubicados cerca de los cultivos como las nopaleras o los aguacatales.

El último cuarto del siglo XX se distinguió por un creciente intervencionismo estatal, tanto en México como en Ecuador, el cual ha venido buscando un mayor control sobre los caudales de agua, sin por ello darle continuidad a los sistemas de tecnología hidráulica con miras a un proyecto agrícola de escala nacional. De hecho, lejos de eso, las instituciones que han manejado el agua y la cuestión agraria han tendido a privilegiar a grupos empresariales como las florícolas en la región andina y las inmobiliarias en los Altos de Morelos.

Hasta ahora se ha elaborado una síntesis comparativa de las trayectorias que han seguido las elecciones tecnológicas en torno al manejo y suministro de agua, tanto en los Altos de Morelos como en la región andina de Cayambe, desde la época prehispánica tardía hasta finales del siglo XX. Dicho panorama sirve además de trasfondo, por un lado, para justificar la existencia de tecnología hidráulicas en la región desde hace por lo menos seis siglos y, por el otro, provee de insumos a la caracterización de la noción de evolución artefactual y herencia ecológica, elementos clave para articular, desde el trabajo etnográfico, la idea de nichos en desarrollo con la unidad comparativa de mundos tecnológicos.

3.1 Negociando la antropología en los Altos de Morelos y Cayambe: reivindicación constitucional y autonomía indígena

A continuación se desarrolla un ejercicio comparativo basado en trabajo de campo llevado a cabo en los Altos de Morelos, México, y Cayambe, Ecuador, a partir de la propuesta de una unidad de comparación etnográfica: "mundos tecnológicos". Asimismo, se busca proyectar dicha unidad comparativa sobre un modelo del entorno o ambiente que permita entrever procesos de etnogénesis (i.e. técnica e identitaria), a través de la noción de "nichos en desarrollo". En el fondo, esta articulación entre antropología y biología intenta posicionarse frente a la preocupación de Tim Ingold (2002) sobre la distinción superficial entre evolución e historia, la cual descansa en la falsa dicotomía de concebir a los seres humanos como sujetos intencionales por un lado, y objetos materiales (i.e. orgánicos) por el otro, es por ello que la sección dedicada a la historia de los Altos de Morelos y de Cayambe puso énfasis en aspectos interactivos de los organismos-personas y el entorno, incluyendo los conflictos sociales que han formado parte de la urdimbre de las elecciones tecnológicas en torno al agua en dichas regiones.

El ejercicio comparativo busca dar cuenta convergencias y disonancias al interior de procesos emergentes, coadyuvando a una mejor comprensión del entramado técnico en sociedades que oscilan entre la tradición y la modernidad en sus relaciones con el agua. Siguiendo a Perig Pitrou (2016), la noción de mundos tecnológicos comparte parcialmente el supuesto de que la cultura material y artefactual estructura regímenes objetuales que constituyen vías de acceso privilegiadas para explorar concepciones fundamentales, las cuales frecuentemente se incorporan en los objetos más cotidianos y vitales, tal como lo es la tecnología hidráulica.

Sin embargo, el relato etnográfico es un intento por ir más allá del enfoque sociológico sobre el tema del agua, tal como las aproximaciones centradas únicamente en el conflicto (i.e. poder) por el vital líquido, entre otras. En ese tenor, la experiencia con las personas ha obligado a "pensar más lentamente" y dar paso a la indeterminación y a la ambigüedad de los mundos tecnológicos, los cuales no necesariamente constituyen un sistema ordenado con estructuras definidas. Tal ambigüedad atraviesa las esferas de lo cosmopolítico y la recursividad, en la medida que se intenta reflejar tanto la vivencia del investigador en relación con las comunidades, así como la coproducción del conocimiento en el seno de los pueblos indígenas de México y Ecuador.

Las poblaciones indígenas han sido durante décadas el foco privilegiado de la antropología americanista para tratar de dar cuenta de la alteridad (atenuada o radical) en sus diferentes variantes, situando sus esfuerzos más recientes a la luz de un multiculturalismo propio del neoliberalismo tardío, donde frecuentemente algunas prácticas culturales ha sido transformadas en un objeto de consumo (de la Cadena 2016). En ese contexto llevé a cabo trabajo de campo, primero en varias poblaciones

de los Altos de Morelos, México, como Tlayacapan, Totolapan y Hueyapan y después hice lo propio en Cayambe, Ecuador en las comunidades de Pesillo, La Chimba y Cochapamba.

Figura 14. Altos de Morelos, México y Cayambe, Ecuador.
Fuente: Nat Geo Maps modificado por el autor

Cabe decir que la inmersión profunda pudo ser realizada de manera asimétrica y en diferentes grados de intensidad de una comunidad a otra en sendas regiones, y, en los casos donde no pude tener un portero, únicamente llevé a cabo exploraciones de registro y recorridos de campo, algunas veces con personas de la comunidad, pero con las cuales no llegué a generar ningún vínculo. En principio, la experiencia dentro de los Altos de Morelos estuvo impulsada por el atractivo turístico que poseen varios de estos pueblos, en especial Tlayacapan por estar cerca de Tepoztlán. Sin embargo, estos pueblitos forman parte de la llamada Ruta de los Conventos, y sus habitantes están más o menos acostumbrados a recibir turistas, por lo que mi presencia en la zona, aunque advertida, dio sus primeros pasos sin mucho inconveniente.

Figura 15. Nopaleras en los Altos de Morelos (Fotografía del autor)

Durante tres meses en diferentes momentos del año, elaboré entrevistas semi-estructuradas con diferentes personas de Tlayacapan y Totolapan, que fueron desde las autoridades del municipio, hasta comerciantes de la plaza central y autoridades de la educación básica. Si bien no logré hacer un *rapport* significativo en estos pueblos, pude aproximarme al sentido general que tiene para la gente no sólo el tema del agua, sino la noción generalizada de tecnología, la cual está fuertemente asociada a los proyectos del Estado y encarnada en la figura del "ingeniero". Las estructuras hidráulicas que predominan en estos pueblos son los jagüeyes (Palerm Viqueira y Guzmán Puente 2005, Guzmán Puente 2006, 2017), cuya función es almacenar agua pluvial a partir de las escorrentías de las barrancas; si bien los cultivos tradicionales continúan desarrollándose bajo una agricultura de temporal, otros como el aguacate han adquirido gran prestigio en el mercado internacional, y los cuales requieren de mayor fumigación y por ende, de agua.

Si bien Tlayacapan es conocido como un pueblo originario de raigambre náhuatl, actualmente confluyen en este pueblo una gran cantidad de foráneos y extranjeros, de entre los cuales destaca una comunidad oaxaqueña mixteca, quienes han conformado la colonia de Nacatongo (Sánchez Saldaña 2011). Al ser un destino de migración para trabajar como jornaleros en la producción de hortalizas como el jitomate (*Solanum lycopersicum*) y tomate cáscara (*Physalis ixocarpa*), los colonos tlapanecos y mixtecos se han visto en la necesidad de solicitar posada o rentar algunos cuartos en la región, lo cual con el tiempo ha dado paso al desarrollo de todo una colonia dentro del pueblo. Esto ha suscitado diversos problemas respecto al uso del agua, lo cual por un lado, ha generado desconfianza en la gente hacia los extraños, obstaculizando, como en mi caso, la posibilidad de hacer un vinculo con alguna familia del pueblo y, por el otro, me permitió entrever relaciones en conflicto que generan diversos procesos de etnogénesis.

Mientras que los tlayacapeños se encuentran cada vez más abiertos a las soluciones del gobierno para el abasto de los servicios como el agua potable, una actitud que, al igual que en los Andes, es fomentada por la consolidación de clases sociales al interior de los pueblos a través de la distinción entre las personas que viven en el centro y los de la periferia (Gose 2004). Es por ello que los mixtecos se han visto en la necesidad de hacer uso del entorno para contrarrestar la condición marginal de allegado, por lo que son ellos quienes aprovechan de manera intensiva los jagüeyes. Si bien es una población indígena la que sigue otorgando vigencia al uso de estas estructuras hidráulicas, el carácter "tradicional" de dicho manejo no proviene en su totalidad de los antiguos pobladores de raigambre náhuatl.

Figura 16. Ex Convento de San Guillermo, Totolapan (Fotografía del autor)

Por su parte, a diferencia de Tlayacapan, en Totolapan las autoridades municipales se mostraron más reacias a proporcionar datos sobre el agua, en parte porque es justo en estos terrenos donde toma lugar la mayor producción de hortalizas de los Altos de Morelos, por lo que el tema del agua es delicado. Una vez más la referencia a los jagüeyes se da a través de los trabajos que los ingenieros han venido realizando en la zona y no tanto a un saber colectivo de la gente; dichas intervenciones han dado paso a la construcción de nuevas estructuras para el riego y la fumigación de las hortalizas, aunque también mantienen algunos jagüeyes con la función de lavaderos para la gente del pueblo. Finalmente, fue en el pueblo de Hueyapan donde logré entablar un contacto más directo con la gente y su relación con el agua. Durante seis meses en diferentes épocas del año, coincidiendo a su vez con festividades importantes, realicé estancias en este pueblo. Si bien metodológicamente no llegué al nivel más avanzado de la corresidencia, el cual consiste en alquilar una vivienda propia en el pueblo, logré vivir con un par de familias a lo largo de este tiempo.

A diferencia de los pueblos de Tlayacapan y Totolapan, significativamente más urbanizados, en el camino hacia Hueyapan atravesé diferentes pueblos que

paulatinamente se alejaban de las carreteras federales, desde Atlatlauhcan y Yecapixtla, hasta Ocuituco, Tetela del Volcán y Alpanocan, éstos últimos con una clara ausencia de stands de bienes inmuebles, por lo que inferí que el proceso de urbanización era mucho menor en esta zona. Pasando por la accidentada geografía cercana al río Amatzinac, en el fondo de varias barrancas se sitúa Hueyapan o "lugar donde abunda el agua", un pueblo que aunque forma parte de la Ruta de los Conventos de estilo dominico, posee mucho menos turismo que los pueblos de los Altos centrales, además es el más cercano al volcán Popocatépetl por el lado de Morelos, colindando a su vez con el estado de Puebla.

Hueyapan es un pueblo cuya organización espacial está moldeada por la presencia de varias barrancas con manantiales propios, conectadas entre sí por puentes de concreto. Está conformado por los barrios de San Bartolo, San Jacinto, San Miguel, San Andrés y San Felipe. En el centro se encuentra el convento dominico de Santo Domingo de Guzmán, así como una plaza central donde se localiza la presidencia municipal y donde hasta el año 2016 se encontraba la única preparatoria del pueblo, antes de trasladarse a un nuevo predio. Hueyapan cuenta a su vez con muchas casitas tradicionales hechas de adobe y tejas de barro, con sus respectivos espacios para el huerto de casa o milpa familiar, así como animales de cría como gallinas, borregos, entre otros.

Figura 17. Casa tradicional de adobe en Hueyapan (Fotografía del autor)

En el restaurante localizado en el centro del pueblo, muy cerca del convento de Santo Domingo, pregunté a la señora que servía si conocía a alguien que me pudiera enseñar náhuatl, a lo que me dijo que ella sabía hablarlo. Además de eso, le pregunté que si había un mercado donde se vendieran los rebozos y gabanes de lana que producían en la región, a lo que me respondió que no, puesto que las señoras que elaboraban las prendas vendían en ferias itinerantes, ya que era primordialmente una labor doméstica dentro de las casas. Justo ya casi al terminar de comer, se presentó una señora del negocio contiguo y me dijo que había escuchado que yo tenía interés en aprender náhuatl y que ella me podía enseñar.

Figura 18. Hueyapan, Morelos (Fotografía del autor)

Súbitamente me invitó a un evento en Tepoztlán, me dijo "a lo mejor te interesa", se trataba de un homenaje a Carlos Montemayor en el museo Pellicer. Tal encuentro constituyó la puerta de entrada al pueblo de Hueyapan. La historia de Lilia González Cortés de 42 años es una historia larga atravesada por diferentes eventos que saldrán a la luz más adelante, basta comentar por ahora que, en Hueyapan la cuestión del agua no fue remitida al tema de los proyectos del Estado sobre las estructuras de almacenamiento. Al contrario, los proyectos estatales avalados por la figura de los ingenieros no resultan atractivos para la gente, ya que una vez que aclaré que mi trabajo no iba en esa dirección, se mostraron más abiertos a recibir mis visitas en el marco de su lucha para conseguir que Hueyapan sea considerado un municipio indígena, y contra la concesión de las aguas de Hueyapan para la termoeléctrica de Huexca (Villagómez-Reséndiz 2017b).

Cabe mencionar que Lilia Cortés expresó su interés en la antropología, en tanto consideraba que podía ayudar a dar a conocer la relación entre Hueyapan y las aguas de los manantiales, tanto los del pueblo como los veneros del volcán. Este interés proviene en parte, porque su activismo político aboga porque sea reconocido el derecho de los hueyapeños, en tanto pueblo indígena, a la consulta libre en torno a proyectos que pretendan tener lugar dentro de su territorio y para lo cual apela al Convenio 169 de la OIT. Si bien Lilia Cortés no forma parte propiamente de una elite hueyapeña con educación formal, es evidente que su interés por hacer de Hueyapan un municipio indígena denota un cierto entendimiento sobre su identidad, lo que a su vez le hace revalorar varios aspectos de la cultura náhuatl de la que forma parte.

Por otra parte, las dificultades que encontré en Ecuador estuvieron marcadas por la reivindicación constitucional que los pueblos indígenas han experimentado durante

los últimos diez años, al ser considerados como Nacionalidades en el marco de un país pluricultural dentro de la Constitución de Montecristi del 2008, la cual entre otros aspectos, reconoce los derechos de la Madre Tierra (de la Cadena 2010). En este contexto, mi presencia en los pueblos de los Andes septentrionales siempre estuvo acompañada de recelo y sospecha desde mis primeras visitas a las oficinas de la Confederación del Pueblo Kayambi, en la ciudad de Cayambe. Durante aproximadamente un mes estuve en contacto con el entonces presidente de la Confederación Agustín Cachipuendo, quien amablemente me introdujo a las peculiaridades de los pueblos de esa región andina, aunque sin tener éxito para conseguir algún acceso que no pasase por los filtros acostumbrados para los miembros de ONG´s.

No fue sino hasta que a través del contacto de una amiga, una funcionaria indígena del municipio de Cayambe llamada Rocío Quilo, me contactó con Graciela Alba de 32 años de edad, quien entonces trabajaba en otra oficina del municipio, y quien amablemente fue diligente para ayudarme a llevar a cabo mi investigación en una comunidad situada al norte del volcán Cayambe, a la entrada de la Reserva Cayambe-Coca: la comunidad indígena Pukará de Pesillo. Esta población se localiza en la parroquia de Olmedo perteneciente al cantón Cayambe, a la cual se llega atravesando diversos pueblos como Ayora, Olmedo, entre otros. El pueblo tiene su punto de partida en la antigua hacienda que data del siglo XVII, otrora dirigida por la orden de los Mercedarios, y desde se allí se divisan las calles principales. Aunque la mayoría de las casas están hechas de concreto y poseen tejado, algunas todavía conservan antiguas técnicas de construcción como el adobe andino o chocoto.

De igual manera, Pesillo está rodeado de varios cerros, donde destaca al fondo el volcán nevado denominado “Mama Kayambe”; por su parte, el espacio al interior de las viviendas deja lugar para las llamadas chacras familiares donde se cultivan especies endémicas de la región, tal como mashua, oca, quinoa, entre otros cultivos, así como para los animales domésticos donde destacan los porquerizos y las cuyeras. Otro eje vertebral que conecta a todo el pueblo de Pesillo es la acequia Pumamaqui, la cual alimenta de agua a toda la comunidad y atraviesa los diferentes sectores: Llano de Albas, Santa Rosa Alto, Santa Rosa Bajo, Centro cívico, Pucará, Arrayancucho, Queseras Cucho, Molino, Calera y Turucucho.

Figura 19. Pesillo visto desde una chacra familiar (Fotografía del autor)

Graciela Alba, al ser oriunda del pueblo de Pesillo me facilitó la oportunidad de vivir con su tía doña Imelda Colcha de 52 años durante aproximadamente dos meses de manera no consecutiva. Posteriormente, cuando Graciela rentó una casa propia pude residir en su vivienda durante aproximadamente cuatro meses, coincidentes con varias festividades de la comunidad. Si bien ella nunca condicionó mi trabajo de campo, cuando tocó el turno de hablar con los jefes de las Juntas de Agua Potable y de Riego de Pesillo, éstos sí cuestionaron mi presencia allí, aludiendo que toda la relación entre el agua y los pesillanos se confinaba en ese momento al proyecto del canal de agua de Cayambe- Pedro Moncayo. Este megaproyecto es llevado a cabo por una empresa española que básicamente desvía las aguas del río Azuel, cuyo cauce originalmente desembocaba en la Amazonía, y que ahora será reenviado al río de la Chimba, teniendo como destino final algunas parroquias que carecen de agua, donde además están situadas algunas de las florícolas de exportación más grandes del país.

Figura 20. Pesillo, Cayambe (Fotografía del autor)

El cuestionamiento que hicieron los pobladores respondía en alguna medida a que ellos ya tenían claro cuál era el papel de ese megaproyecto para sus comunidades, por lo que se mostraban celosos de cualquier sugerencia que les desviara de los objetivos que tenían en mente. Una de sus demandas principales era la solicitud a la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) de más pulgadas de agua en la acequia Pumamaqui, la cual alimenta a todo el pueblo de Pesillo. Cabe decir además que también entendieron mi visita en términos de "ingeniería", con la salvedad de que aludían constantemente al proyecto de ordenamiento territorial elaborado por personas del pueblo, cuestión que abordaré más adelante.

Por otra parte, las visitas al pueblo de La Chimba fueron facilitadas también por Graciela Alba, ya que a través de su tío don Cristóbal Nepa de 54 años, fue que pude realizar exploraciones en esta localidad durante las mismas temporadas en que visitaba Pesillo, debido a la cercanía entre ambos pueblos. Si bien esta comunidad es conocida por su hostilidad a los foráneos, la Junta del pueblo no me increpó sobre mi trabajo, ya que fui visto como un amigo de don Cristóbal. Llamó mi atención que es justo en este pueblo donde se encuentra la Casa de la Cultura en honor a Tránsito Amaguaña y Dolores Cacuango, dos lideresas indígenas en la lucha por la tenencia de la tierra en la época de la Reforma agraria. No obstante, los pobladores evadieron toda referencia al manejo tradicional del agua, ya que según ellos ahora están totalmente tecnificados, lo que les ha llevado a poseer el mayor centro de acopio de leche de la región.

Figura 21. Casa de la Cultura Tránsito Amaguaña en La Chimba (Fotografía del autor)

Al igual que Pesillo, la mayor tecnología hidráulica en la zona es la llamada acequia del Calvario, aunque también existen otro tipo de reservorios similares a las albarradas de la costa para contener la presión del agua. Finalmente, el pueblo de Cochapamba fue el más difícil de todos, ya que al estar situado en la parte alta de la parroquia de Cangahua, la gente es más desconfiada. Aunado a esto, según doña Juliana de 43 años

y oriunda de Cangahua, Cochapamba es de las pocas comunidades que aún mantienen un manejo tradicional vinculado a través de una cooperativa que promueve la protección de los páramos de agua.

Si bien en Pesillo y en La Chimba mi presencia fue entendida más en términos de un "ingeniero" de la Universidad, las autoridades de Cochapamba me pidieron que sometiera una solicitud formal al presidente de la comunidad, aclarando cuáles eran mis objetivos, pero sobretodo de qué manera podía yo devolverle algo a la comunidad por dejarme convivir con ellos. Aunque no logré concretar esta solicitud, conseguí realizar algunas visitas puntuales a este pueblo, donde pude realizar algunas prospecciones.

Figura 22. Sembradíos de cebada en La Chimba, Cayambe (Fotografía del autor)

La posibilidad de dilucidar mundos tecnológicos en estas regiones no puede prescindir de retratar las maneras en las que tuve acceso a la comunidad, especialmente a partir de la concepción inmediata de la gente respecto al fenómeno técnico e hidráulico; de igual importancia resultan los términos en los que fue entendida mi presencia en dichos pueblos, así como las coyunturas políticas de dichas poblaciones al momento de realizar el trabajo de campo. En parte porque fueron justamente estas coyunturas las que propiciaron la convivencia con ciertos informantes que, de manera explícita, han comenzado a elaborar su propia antropología respecto a sí mismos (identidad) y respectos a los otros (otredad). Asimismo, porque como veremos adelante, ambos procesos de etnogénesis en relación a la identidad y la técnica son relativamente recientes, tanto en Morelos como en Cayambe.

Es importante destacar que la asimilación del tema tecnológico vinculado inicialmente a la ingeniería deja ver, por un lado, que las poblaciones indígenas no incorporan la tecnología de manera directa a un supuesto reservorio de conocimientos locales y, por el otro, contrasta con varios diagnósticos en torno a la transferencia tecnológica en términos de tecnología apropiada versus las prácticas tradicionales, los cuales aluden a la constante fricción entre las dinámicas culturales y la búsqueda de eficiencia en los proyectos (Maskrey y Rochabrún 1990, Estrada 2012). Tanto en varios pueblos de Morelos a excepción de Hueyapan, así como en Cayambe, las poblaciones parecen haber encontrado una manera de establecer puntos de contacto con el saber técnico de los ingenieros, no obstante, más adelante exploraremos en qué términos se dan estas simbiosis.

3.2 De la tradición a la etnogénesis: identidad y técnica

Como he mencionado, la especificidad de las coyunturas políticas de Morelos en México, y Cayambe en Ecuador, marcó en una medida importante el carácter de las informantes de Hueyapan y de Pesillo, en especial respecto a la concepción de su propia cultura (i.e. etnogénesis) y la transformación de su entorno (i.e. nicho). La noción de etnogénesis ha sido entendida como las maneras en las cuales nuevos grupos humanos llegan a conformarse en territorios específicos y las formas en las que son categorizados en tanto nuevas culturas, a través de la búsqueda de factores que contribuyen a su emergencia como tales, considerando aspectos de autenticidad y/o legitimidad, que son valorados de manera compartida por un grupo (Schwartz y Salomon 1999).

Los procesos de etnogénesis están dados históricamente por encuentros, inicialmente de carácter demográfico, tal como los suscitados a finales del siglo XV con los desplazamientos forzados que llevaron a cabo los incas en gran parte de los Andes centrales y septentrionales. La misma población de Cayambe, está compuesta en gran medida por *mitmaqs* provenientes del Cuzco y viceversa. Posteriormente, los desplazamientos en la sierra ecuatoriana y la introducción de mulatos en la Nueva España del siglo XVII, también resultaron decisivos en estas dinámicas. Sin embargo, los procesos de etnogénesis también apuntan a los ejercicios de auto-identificación (i.e. identidad), tal como los que relata Hornborg (2005) en relación a algunas comunidades de la Amazonía. Ahora bien, por mor de nuestro argumento central, sugerimos que si la identidad es un asunto de tradición y etnogénesis, y si ciertas técnicas emergen de dinámicas tradicionales, entonces es posible hablar también de procesos de etnogénesis técnica a partir del trabajo etnográfico.

Figura 23. Representación de Tláloc en los Altos de Morelos

Historias de vida

Tanto en relación a México y a Ecuador, en este apartado me interesa dar a conocer la historia de vida de las mujeres con las que trabajé en Hueyapan y en Pesillo, cuyo esfuerzo por reivindicar su cultura y promover al mismo tiempo su propia antropología, no sólo conlleva el ejercicio de auto-identificación, sino una manera de posicionarse frente a los otros (incluyendo tecnologías y personas). En este sentido, se trata de entrever también las maneras en las que los mundos tecnológicos acucian la reflexividad, reconociendo su constitución a través de la emergencia de procesos de co-producción de conocimiento. Cabe resaltar que en ambas situaciones, tanto Lilia González como Graciela Alba son personas muy activas en sus comunidades, pero no poseen el prestigio social de algún don o estamento heredado, por lo que, al menos hasta finales de 2017 no ocuparon un estrato especial al interior de sus comunidades.

La historia de Lilia González Cortés de 42 años es una historia larga atravesada por diferentes eventos como los que narro a continuación: en primer lugar su divorcio, la presencia de una hija con discapacidad, el asesinato de su hermano Heriberto González Cortés y especialmente su lucha contra la concesión de las aguas de Hueyapan para la termoeléctrica de Huexca. El divorcio de Lilia después de 13 años resulta el detonante para que esta mujer emprendiera una organización con aquellas familias que tuvieran algún niño con discapacidad, puesto que debido a "tabús", estos niños no tenían ni siquiera acta de nacimiento, mucho menos atención médica, es así que la organización ha servido para darles, en principio, "una identidad".

Figura 24. Lilia González (Fotografía del autor)

Esta organización se ha mantenido en pie con proyectos de la CDI, así como con diversos donativos provenientes de varias iglesias y con recursos del extranjero. Por otro lado, Lilia también es activista y luchadora social, por lo que parte de su lucha por

el agua de Hueyapan se relaciona directamente con el asesinato de su hermano. Cuenta que en los años sesenta, un señor de nombre Eruviges fue un "visionario", quien consiguió recursos federales y convenció a la población de poner la mano de obra para construir diversos tanques de agua que, junto con la instalación de mangueras, permitiera abastecer de agua a Hueyapan, claro ejemplo de que la concepción técnica de los hueyapeños no siempre se opuso a los proyectos de tecnificación.

Dicho proyecto involucró también una serie de reglas para el control del suministro de agua, así como también estipulaba el plazo de un año para ocupar el cargo de autoridad. Según Lilia hace algunos años, aquellos que estaban en el poder en ese entonces, se atrincheraron y se robaron los ahorros (excedentes) de la comisión del agua guardados desde que ésta se formó, lo cual ascendía a la cantidad de dos millones de pesos aproximadamente. Su hermano Heriberto formaba parte de la oposición y fue asesinado el 23 de noviembre del 2012. Desde entonces, Lilia ha seguido un juicio al homicida de su hermano, y forma parte de diversas asociaciones ligadas al Frente de Lucha de los Pueblos en Defensa de la Tierra y sus Recursos, y a la Asamblea Permanente de los Pueblos de Morelos.

Aunado a lo anterior, Lilia González también es la representante en Morelos de la Comisión Nacional de Mujeres Indígenas de México CONAMI, lo cual en conjunto forma el contexto general donde se ha desarrollado el activismo de esta mujer, el cual articula la tensión entre tradición y procesos de etnogénesis. De alguna manera, el énfasis que Lilia ha puesto en la historicidad del sistema tecnológico actual de Hueyapan como causa de la lucha social es consonante con la afirmación de Miguel Morayta (2011) sobre la conceptualización de la historia como eje del "sistema" cultural de los nahuas de Morelos, en particular sobre los términos *ichsan*, que alude a la capacidad de la sociedad de reproducir sus formas de organización social.

Figura 25. Manantial de Teopancantitlan, Hueyapan (Fotografía del autor)

Como hice ver en Villagómez-Reséndiz (2017b), una manera de entender el activismo de Lilia González refiere a que lejos de ser el resultado de un movimiento organizado *ex professo* en torno a un proyecto de conservación de los mantos acuíferos de la Sierra Nevada, la movilización de la gente se manifiesta como un fenómeno emergente, cuya motivación principal para proteger los manantiales es justamente el aprovechamiento del agua de deshielo a favor de un régimen agrícola de riego que, hasta hace algunas décadas, siempre había estado conformado por una agricultura de temporal. La intensificación de un régimen agrícola de riego, cuestión que será abordada adelante, forma parte de una transformación del entorno que puede entenderse en términos de construcción de nicho de largo plazo.

Por ahora la historia de vida de Lilia Cortés ilumina el contexto en el cual se ha suscitado un proceso de auto-identificación y de reconocimiento de Hueyapan como comunidad indígena con derechos propios. Sin embargo, tal proceso de etnogénesis es aún de carácter incipiente ya que, al menos hasta donde culminaron mis visitas al pueblo, no contaba con mecanismos específicos de diseminación en términos de procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo que dicho proyecto aún no había podido ser socializado del todo. En algún momento intentaron organizar clases de náhuatl para los niños con aquellas personas más entendidas en el idioma, ya de acuerdo a don Gerardo González de 60 años, los adultos están preocupados con la paulatina pérdida de la lengua materna.

No obstante, su proyecto también tenía en mente rescatar la historia oral del pueblo, en una conversación con don Gerardo él refirió que anteriormente, antes de la llegada de los españoles, la gente xochimilca vivía dispersa en los bosques y fue hasta la evangelización que se fueron congregando en el pueblo. Finalmente, la charla culminó con la referencia de que "*el manantial de Tzintzintitla data de tiempo prehispánicos y en el documento como el de "Xochitécatl" se menciona que en tiempos de la guerra florida, Hueyapan peleaba con Cholula y que los aztecas pasaban por Tzintzintitla para ir a hacer la guerra a los de Tlaxcala*".

Otro suceso que muestra cómo los procesos de auto reconocimiento oscilan entre la tradición y la etnogénesis consiste en los talleres sobre las autodefensas organizado por Lilia con varios compañeros de Tlapa, Guerrero, quienes asistieron a Hueyapan para orientarlos en la conformación del grupo comunitario de seguridad del pueblo. El grupo de autodefensa y seguridad de Hueyapan es liderado por don Abraham Genis, un hombre de 68 años de edad, el cual forma parte del grupo de cultura de Hueyapan y que a su vez pretende echar andar un proyecto de ecoturismo en una antigua tenería española de su propiedad. La emergencia de este tipo de dinámicas en México, y Hueyapan en particular, reflejan un contraejemplo a la recurrencia de encontrar vestigios de la política indigenista, según la cual la mayoría de las personas ocultan su procedencia indígena. Llama la atención que dicho movimiento que combina autonomía política y cultura indígena está inspirado en el proceso jurídico que llevó a

Cherán, Michoacán, a ser reconocido como municipio indígena autónomo, con un sistema de organización propio basado en los *K´eris* (González y Argueta 2016).

Figura 26. Don Abraham Genis en la Tenería (Fotografía del autor)

A un nivel más generalizado pude encontrar atisbos de este proceso en la población; durante una velada el 12 de diciembre de 2015 (día de la virgen), tuve la oportunidad de conversar con otras personas en torno a una fogata fuera de la casa de Lilia, en la calle Plan de Ayala. Allí estuvimos bebiendo café con pan, todos charlaban sobre sus experiencias en torno a la fugacidad de estar vivo, recordando a personas difuntas y recalcando la importancia que tienen esas ocasiones que se prestan para convivir. Asimismo, muchos hablaban de sus concepciones sobre "el norte", la mayoría habían estado en Estados Unidos alrededor de 5 años, Florida, Nueva York o Nueva Jersey. Hay como una especie de admiración y agradecimiento hacia los "gringos", sin embargo, reconocen que hoy días las cosas son diferentes para los migrantes y valoran la importancia de vivir en su pueblo. "Al menos se puede ver crecer a los chiquillos, y no sólo darles dinero".

Ahora bien, siguiendo la hebra comparativa con la región septentrional andina, la situación de Graciela Alba en Pesillo denota con mayor énfasis los procesos de etnogénesis extendida que van desde la identidad hasta la técnica. Graciela estudió agronomía en Cuba y actualmente cursa una maestría en Sistemas de Información Geográfica en la Universidad San Francisco de Quito. Su formación le ha servido para sumarse de manera muy específica al proyecto de la Confederación del pueblo Kayambi, para lo cual, antes de adentrarme en los avatares de su activismo, es menester comentar el contexto actual en el que vive este pueblo kichwa, a través de la figura de un *yachak* muy conocido en toda la región. Debido a que los pueblos indígenas del Ecuador han adquirido el status de Nacionalidades y Etnias a nivel constitucional desde el 2008, las comunidades han mantenido una constante lucha

por sus derechos y por lograr una verdadera interculturalidad. Tal movimiento se gestó desde las luchas políticas subyacentes a la Reforma agraria en los años sesenta, las cuales no sólo buscaron el reparto de la tierra, sino principalmente, como vimos en el capítulo 3, terminar con el sistema de explotación de la mano de obra indígena llamada huasipungo.

Figura 27. Centro del pueblo de Cangahua (Fotografía del autor)

De acuerdo con don Mario Bustos de 57 años, él junto con un equipo de trabajo en las oficinas del municipio, llevan a cabo un proyecto de sistematización de todos los conocimientos o "cosmovisión" de las comunidades que integran al pueblo Kayambi, a fin de fomentar procesos de auto-identificación y de fortalecer las costumbres nativas, abarcando diferentes pueblos incluso más allá de la delimitación política del cantón Cayambe. Esta iniciativa se da como parte de un proceso de autonomía en el cual se busca constituir un proyecto educativo, el cual llegue a consolidarse a nivel de las mallas curriculares de la escuela intercultural, así como al nivel de la socialización con las comunidades a través de talleres. A largo plazo, se busca que dicho proceso educativo logre conformar una propuesta de soberanía alimentaria.

Don Mario Bustos identifica las raíces históricas de la Confederación del pueblo Kayambi desde la conformación de la Federación Ecuatoriana de Indios (FEI), así como la Federación Pichincha Richaruna en 1972, en el contexto de la Reforma Agraria, pasando por los sacerdotes afines a la teología de la liberación, y el reconocimiento de los derechos colectivos en la Constitución en 1998. Ya el siglo presente, el pueblo Kayambi consiguió la instauración del sistema de justicia indígena en el año 2000, y posteriormente, el reconocimiento de los derechos de la Madre Tierra en la Constitución de 2008. Más allá de la historia política reciente, don Mario sitúa los orígenes dentro de la historia precolombina y reconoce que los kayambis siempre han presentado una especificidad étnica, lo que implica diferencias respecto a

los incas, quienes a su parecer, respetaron a las autoridades y deidades existentes en la región, tal como la *Mama Killa* (regidora de las aguas).

Asimismo, refiere que ya existía en Cayambe una lengua kichwa antes de los incas, aseveración dudosa que no concuerda con los trabajos etnohistóricos de Chantal Caillavet (2006). Algunos autores aclaran que lingüísticamente, el kichwa es un dialecto del idioma quechua. El quechua (*Runa Shimi*) se divide en dos ramas: quechua I (*Waywash*) es el más viejo y se habla en la sierra de Perú, y quechua II (*Wanp´una*), el cual está subdividido a tres dialectos: Yunkay Quechua, Quechua del Sur y Quechua del Norte (Kichwa o *Runashimi*) (Becker en línea[1]).

Asimismo, don Mario subrayó el hecho de que el Cayambe es el único volcán que atraviesa la línea equinoccial, y cada punto geográfico es entendido a través de la *chacana* o cruz andina, donde al Norte le corresponde la presencia del volcán Taita Imbabura y la laguna de San Pablo, al Sur se encuentra el cerro Puntas y la laguna Ankascocha, al Este se localiza la Mama Kayambe y la laguna de San Marcos, y finalmente al Oeste se ubica el Cochasquí y la laguna de Mojanda. Dichas referencias son entendidas bajo la concepción de que los cerros o *urcos* y las lagunas o *cochas* no son una dualidad, sino que es una fuerza energética proveedora de vida, espacios de sanación y centros magnéticos.

Respecto a la concepción de la temporalidad, comenta que el origen se concibe como *Urku Pacha*, se camina a través del *Kay Pacha* y se avanza hacia el *Hawa Pacha*, no obstante, el tiempo no es lineal, ya que el pasado está adelante, tal y como se representa en el churo que representa la galaxia denominado *Pachacutic*. Esta referencia es constatada con otras personas kichwa hablantes que refieren sucesos del pasado anteponiendo la palabra "adelante". Ahora bien, según don Mario este proyecto involucra además la revaloración de cierta arqueología, especialmente de las construcciones preincaicas que servían como observatorios de medición de tiempo y espacio, y que después se constituyeron en fortalezas denominadas *pucaras* y consideradas como *huacas* (Bray 2015), es por ello que se realizan rituales en Pambamarca y Quitoloma, que en la época colonial se conocían como rogativas.

Finalmente, don Mario describió la importancia de la fiesta del Inti Raymi como la celebración principal del pueblo Kayambi, congregada en el sitio sagrado de Putyatzil localizado en el centro de la chacana cósmica en Cayambe. El día sagrado es el 29 de junio para la celebración del ritual donde se da el agradecimiento a las divinidades al Taita Inti y a la Mama Pacha por los frutos y cosechas obtenidas. Se participa en forma conjunta cuando el sol cae en forma perpendicular sobre los *intiwatana*, lo que permite que se le "amarre" constituyendo el fuego nuevo. El sol en esas fechas sale por la mama Kayambe y pasa por Puntyatzil.

[1] kayambi.org

Figura 28. Pucara de Pambamarca, Cayambe (Fotografía del autor)

Tal es el contexto en el que se han suscitado procesos de etnogénesis, por lo que es momento de aclarar cómo se inserta este marco en la situación específica de Pesillo a través de Graciela Alba. Actualmente Graciela organiza diferentes eventos donde cohesiona a la comunidad de Pesillo con el fin de rescatar los saberes ancestrales, los cuales van desde la medicina ancestral basada en la flora de páramo, hasta los significados que subyacen a las festividades. Tal ha sido el esfuerzo de Graciela a través de las oficinas del pueblo Kayambi y en el municipio, que desde inicios de 2018 fue nombrada gobernadora de la comunidad indígena Pukará de Pesillo.

En la medida que Graciela y otras personas ha manifestado un interés explícito en la sistematización de los significados que subyacen a los comportamientos y costumbres kayambis, han venido promoviendo un tipo de etnogénesis identitaria, la cual, aunque muchas veces se mantiene al margen de datos históricos y etnológicos sobre la región, cohesiona de manera importante a toda la comunidad, en particular a través de los rituales y festividades propias del pueblo Kayambi que ya no se practicaban en Pesillo, tal como el Pawkar Raymi, así como otras prácticas que fomentan la recuperación y el entendimiento sobre su propia cultura, especialmente las referentes a la concepción del agua. Este proceso de etnogénesis identitaria se relaciona con el aspecto técnico a la hora de abordar las problemáticas concretas de orden político.

Figura 29. Graciela Alba (Fotografía utilizada con permiso de la autora)

De acuerdo a Carlos Lechón, jefe de la Junta de agua de riego llamado "aguatero", anteriormente las comunidades poseían más autonomía respecto a las decisiones en torno al aprovechamiento del agua. A partir de un conflicto suscitado en 1996, se determinó que las florícolas debían ajustarse a las decisiones de las comunidades. Sin embargo, a partir de que el Consorcio de Desarrollo de Manejo Integral de Agua y Ambiente (CODEMIA) fue supeditado a SENAGUA, se fue reduciendo paulatinamente la autonomía de las comunidades. Así, en 2011, la CODEMIA apoyó la construcción del canal de riego Cayambe-Pedro Moncayo (CPM), un megaproyecto llevado a cabo por la empresa española Hidalgo -Hidalgo, el cual consiste en desviar las aguas del Cayambe y de tres ríos que corren hacia la laguna de San Marcos y el río La Chimba.

Lo anterior constituye el telón de fondo para entender la problemática de los pesillanos con este proyecto, al cual no se oponen de entrada, pero del cual intentan sacar la mayor ventaja posible para su propio pueblo. Esto es relevante para dar cuenta del enfoque crítico que mantienen algunos habitantes de Pesillo hacia los megaproyectos, a la par de un optimismo respecto a otros proyectos como el de Pesillo-COINOA que consiste en un proyecto de captación de los ríos de páramo de Chahuancorral-Pukapaccha, lo cual les permitirá ampliar el número de usuarios para irrigar un área de 1,200 ha. Como ha hecho ver Ana Tsing (2013), el desarrollo muchas veces se entiende como la sabiduría del Estado, y así como los líderes de Manggur aceptaron esto del mismo modo que aceptaron la sabiduría medioambientalista, los pesillanos parecen recurrir a una estrategia similar. De acuerdo a Carlos Lechón, el proyecto del canal de riego Cayambe-Pedro Moncayo los va a afectar porque la SENAGUA ha delegado el control de ese canal al Consejo Provincial de Pichincha, ya que, si bien Pesillo irriga a través de las acequias Pumamaqui y Ovando, dichas acequias tienen su toma en el río La Chimba, la cual a su vez proviene de la laguna de San Marcos, foco del proyecto del canal de riego.

Figura 30. Vertiente de Chahuancorral (Fotografía del autor)

Dado que la economía principal de Pesillo es la producción de leche, existe un amplio interés en tornar productiva toda la extensión de sus tierras, transformándolas en potreros para ganado. Actualmente, las pulgadas de agua que alimentan sus acequias a través del río de La Chimba no abastecen por completo para irrigar los terrenos, por lo que las tres autoridades en torno al agua, la Junta de Riego, la Junta de Agua Potable y el gobernador, en asociación con la Universidad Politécnica Salesiana UPS -Cayambe, están elaborando un proyecto de ordenamiento territorial basado en la cosmovisión kayambi, a fin de ampliar las pulgadas de agua que corren por las acequias que alimentan al pueblo: Pumamaqui y Ovando. En el fondo, esta iniciativa es consonante con la concepción de los mundos tecnológicos como formas emergentes de vida y conocimiento, lo cual trataré más adelante.

Una característica en común que poseen Hueyapan y Pesillo consiste en que ambos pueblos despliegan su discurso de auto-identificación a través del apelo a la tradición; no obstante, como hemos visto anteriormente en la sección histórica de ambas regiones, los hitos políticos descritos en esas secciones conllevaron apropiación y rechazo de diferentes tecnologías hidráulicas (i.e. elecciones tecnológicas), por lo cual, en tanto ciertas elecciones lograron atrincherarse, más que una adaptación, lo consideramos como parte de procesos de etnogénesis técnica, tal como los que se suscitan en la contemporaneidad.

3.3 Entre jagüeyes y cochas: cosmopolítica náhuatl y kichwa

Tal como hemos mencionado anteriormente, algunas de las tecnologías hidráulicas de los pueblos de los Altos de Morelos y Cayambe están conformadas, desde por lo menos la época precolombina tardía, por estructuras de almacenamiento de agua pluvial denominados jagüeyes y cochas respectivamente. Este apartado presenta un relato etnográfico en torno a estos sistemas de captación, los cuales, si bien exhiben una atinencia funcional, dan cuenta de un entramado de relaciones suscitado a través de las elecciones tecnológicas contemporáneas, como parte importante de la transformación del entorno.

Más allá de apuntalar una postura pluricultural como la que se defiende recientemente desde una postura estatal donde se concibe los sistemas de representación simbólica del agua como fundamentales para la religiosidad, la cosmovisión indígena y su filosofía de vida (Martínez Ruiz y Murillo Licea 2016), me interesa centrar el relato etnográfico sobre las transformaciones en las elecciones tecnológicas, no como causa de adaptación, sino como efecto de la construcción de nicho. Como vimos en la sección histórica, los nichos en desarrollo capturan la idea fundamental de las interacciones de los organismos-persona con el entorno, promoviendo a su vez el desplazamiento de una óptica meramente antropocéntrica, sin embargo no hacen justicia a la distinción entre comportamiento y acción social. En esa dirección, el marco de la cosmopolítica resulta útil no sólo para arrojar luz sobre la acción social, sino para englobar una noción de agencia relativa a las entidades sobrenaturales, la flora y la fauna con las que se relacionan las personas a través de los sistemas de almacenamiento, más allá de la subsistencia o la economía.

Asimismo, la cosmopolítica también se hace presente en la contemporaneidad a través de la emergencia y parcial resolución de conflictos, algunos de los cuales son herederos de antiguas querellas por el agua desde la época colonial. Finalmente, la apertura, asimilación y apropiación de nuevas tecnologías hidráulicas subyace a la coexistencia de distintos modos de ser, tanto de los artefactos como de las personas que los circundan. Cabe señalar que el determinismo tecnológico implícito en los enfoques de aculturación (i.e. globalización) se deja de lado, poniendo atención a las fisuras y fricciones que dan paso a la indeterminación, la cual genera futuros inesperados, dependiendo a veces de las mismas tecnologías (Tsing 2013).

Los Altos de Morelos poseen un patrón estacional bien delimitado por una estación de secas prolongada, denominada antiguamente *tonalla* o *tonalco,* y *xopan* para referirse a una estación lluviosa de menor duración; dicho régimen pluvial aunado a la falta de cuerpos de agua naturales para la irrigación da como resultado la preeminencia agrícola de tierras de temporal o *xinmilli* (Rojas Rabiela 2009). Dado que los Altos de Morelos siempre se han distinguido por las tierras de temporal y de pequeño riego, y recientemente por una agricultura más intensiva, la tecnología hidráulica empleada de manera preeminente hasta la actualidad ha sido la de captación (*i.e.* almacenamiento) de aguas pluviales a través de los jagüeyes. Especialmente, en los pueblos de

Tlayacapan y Totolapan, la sequía prolongada afecta comúnmente tanto al ganado, como a los cultivos, llegando en ocasiones a incendiarse.

Figura 31. Cultivos de nopal y aguacate en las afueras de Tlayacapan

En contraste con esta región mexicana, en la zona septentrional de los Andes ecuatoriales sí existen cuerpos de agua lénticos de una profundidad considerable, así como también pequeños estanques y ollas de agua, cuya función además de almacenar las aguas pluviales, consiste en disminuir la presión de las aguas de deshielo, estos tipos de reservorios de agua son denominados cochas. Si bien es cierto que el patrón estacional de Cayambe también está determinado por dos estaciones, siendo la época lluviosa usualmente la más predominante(de septiembre a mayo), a decir de la mayoría de las personas de Pesillo y Cangahua, "antes llovía mucho más". Esto se debe en parte a que las zonas altas de páramo, junto con zonas insulares, están clasificadas por la UNESCO como las "líneas del frente del cambio climático" o *front lines,* en cuanto las zonas más susceptibles de sufrir los estragos del calentamiento global (Mondragón 2014).

Durante el tiempo que estuve realizando recorridos en los pueblos de Tlayacapan y Totolapan residí en la casa de un amigo en el pueblo de la Cañada, contiguo a la comunidad de San Agustín Amatlicpac, localizado a medio camino entre ambos pueblos. En la víspera de la denominada fiesta de San Juan Bautista de Tlayacapan durante el mes de junio, conocí a un par de muchachos quienes nunca quisieron decirme su nombre, tal vez por desconfianza, pero que no obstante, no impidió que me permitieran acompañarlos a una visita que harían a la pirámide prehispánica del Tlatoani, cuya referencia arqueológica vinculada a las terrazas mencioné en el capítulo 2. En el camino me iban mostrando los principales jagüeyes del pueblo que atraviesan una antigua capilla y constituyen la puerta de entrada a dicha pirámide; uno de los chicos me dijo que él era de Nacatongo (la colonia mixteca) y que ellos aprovechan al máximo los jagüeyes para lavar. Al llegar a las primeras terrazas del sitio

arqueológico, me mostraron varios petroglifos parecidos a los que hay en la comunidad de San José de los Laureles.

Figura 32. Laguna de Puruhantag, Cayambe (Fotografía de la comunidad Pukará de Pesillo)

En otra ocasión, hablando con varios funcionarios de las oficinas de agua potable del municipio, así como con los mayordomos en relación a los jagüeyes existentes en Tlayacapan y Totolapan, la fumigación, y no la necesidad doméstica de agua parece ser la motivación principal de la gente para interesarse en cualquier intervención sobre los jagüeyes. En particular, manifestaron interés por la capacidad impermeable de los repositorios, las zonas de captación de las escorrentías de las barrancas, así como por las bombas y la perforación de nuevos pozos. Llama la atención que nunca encontré ninguna referencia al cuidado de las capas de tepetate, ni mucho menos a los *claclasquis* o *kiohtlazques*, sino más bien a la solución que otorgan las geomembranas para retener el líquido.

Por otra parte, a lo largo de mis intentos por entablar el *rapport* con algún local, muy cerca de los jagüeyes que denominan Apilihuaya, conocí a Acela Rubio de 75 años quien refirió un uso actual de los jagüeyes muy escaso, limitado a la pesca de mojarras y como lavadero de las personas más pobres, mientras que otras mujeres como María Ramírez de 88 años enfatizó que aún se realizan faenas organizadas por el mayordomo para limpiarlos, previo a la fiesta de San Juan en el mes de mayo. Ambas mostraron poco interés a la posibilidad de pensar en los jagüeyes como solución a las necesidades domésticas de agua. Cabe destacar que recientemente, Gisela Hernández Ponce realizó una tesis de Maestría en el Instituto Mora, dando cuenta de los nombres náhuatl de los jagüeyes de Tlayacapan, los cuales son: Jagüey Chauzacatla, Jagüey Zuchititla, Jagüey Atenexapa, Jagüey Xamilpa, Jagüey del Tránsito y Jagüey Chihuaco, este trabajo evidencia el hecho de que mucha gente los desconoce y se refiere a los jagüeyes por los lugares donde se ubican (Guzmán 2017).

Los jagüeyes de Tlayacapan más próximos al centro, los de Apilihuaya y Chamilpa, se caracterizan por la presencia de lirios y lechuguilla dentro de ellos, la mayoría de los cuales, si bien no cuentan con un proyecto de acuacultura intensiva, poseen mojarras, así como algunas tortugas, cuya presencia está ampliamente diseminada en estos reservorios. La mayoría de estos sistemas son utilizados para la pesca y como abrevadero de los animales. Asimismo, destaca que ninguno de estos ha sido intervenido con cubiertas de geomembrana, lo que quiere decir que la impermeabilidad de sus suelo se debe, o bien a la existencia de piedras calcáreas o tepetates, o bien, a la antigua técnica de tierra apisonada con materiales arcillosos. No obstante, pese a estas faenas de limpieza, el uso doméstico del agua de los jagüeyes ha sido erradicado casi por completo, en virtud del sistema de agua potable, así como porque la gente ya cuenta con ollas de concreto al interior de sus casas.

Figura 33. Pesca en el Jagüey de Chamilpa, Tlayacapan (Fotografía del autor)

Por su parte, el jagüey de la secundaria y el del Panteón, destacan por tener aguas más profundas, donde la biodiversidad es más abundante. El jagüey de la secundaria es bastante característico, pues es más grande que los demás, y exhibe un rico nicho ecológico con diferentes tipos de peces, tortugas, diversas aves, ranas, por mencionar los más sobresalientes. Se dice que diferentes estudiantes de universidades como la UAEM han estado interesados por la riqueza biológica del jagüey. Incluso propusieron echar a andar un proyecto para aumentar la producción de bagres con fines comerciales, lo que no prosperó, puesto que la comunidad prefirió que el jagüey mantuviera su carácter didáctico para la secundaria, al mismo tiempo que promoviera la conservación de algunas especies.

El director del plantel enfatizó que, como parte de un programa del gobierno, les habían dotado a la escuela secundaria de 25 bagres para reproducirlos. Enfrente del jagüey, del otro lado de la calle, estaban instalados varios tanques que fungían como criadero. No obstante, expresó que dicha iniciativa no ha tenido una continuidad controlada, sino que, una vez que los bagres que lograron reproducir al principio alcanzaron un determinado tamaño, fueron soltados en el jagüey. Luego, no tienen hoy

día los datos precisos de la cantidad de bagres que hay en el jagüey, sólo saben que también hay mojarras. Cabe destacar que este jagüey se mantiene peculiarmente más limpio que los demás, porque los profesores de la secundaria esporádicamente organizan con los estudiantes faenas de limpieza. Aún así, no por ello restringen el acceso al jagüey para el resto de la población, que, a decir del director, suelen ir por las tardes cuando ya no hay estudiantes para pescar mojarras. Esto contrasta con el diagnóstico de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, quienes afirman que el comportamiento de la gente devasta los reservorios y desperdicia su aprovechamiento.

Figura 34. Jagüey de Tlayacapan (Fotografía del autor)

A través de la realización de un cuestionario en esta secundaria del pueblo, después de pedir permiso a las autoridades y una vez más, asociado a la figura del "ingeniero", trabajé con niños de entre 12 y 13 años (27 niños) y entre 15 y 17 (17 niños) años, pidiéndoles que contestaran únicamente con la información que han adquirido a través de sus padres o de gente mayor en sus casas o barrios. Uno de los aspectos más interesantes de estos cuestionarios tiene que ver con la posibilidad de dilucidar prácticas de la cotidianidad más allá de las concepciones o significados que la gente mayor pudiera atribuir al agua o a las tecnologías hidráulicas.

En ese sentido, destacó la respuesta generalizada a qué son los jagüeyes:- "son grandes depósitos que según la historia, los hombres los hicieron rascando la tierra"-, lo que implica que, para la mayoría de los niños, no son considerados depósitos "naturales". Respecto a qué animales y plantas albergan los jagüeyes, la mayoría de respuestas agruparon las siguientes palabras: "charales, mojarras, ranas, tortugas, lirios acuáticos, pasto". Estela Toribio Olivera de 15 años contestó: "cangrejos" afirmando que ella los había visto. Por otro lado, Luis Alberto de 13 años contestó: "mi mamá me manda a traer verdolagas", mientras que otros usos también fueron

referidos: “para lavar, para darle de tomar a los animales, para agricultura y plantas, para pescar”.

Figura 35. Tortuga en el Jagüey de la Secundaria, Tlayacapan (Fotografía del autor)

Otros niños hicieron alusión a los quelites y las acelgas, lo cual arroja luz sobre la importancia del jagüey para la alimentación, aunque la gente mayor no lo mencione, probablemente debido a cierta vergüenza por comer hierbas y desviando la atención a las mojarras. En las visitas vespertinas a estos jagüeyes constaté que, efectivamente la gente sale a pescar, actividad que aunque constante, parece mantenerse en equilibrio, puesto que nadie refirió a que se estén acabando los peces. Por otro lado, los niños pequeños suelen meterse al jagüey a recoger los lirios para armar arreglos florales y venderle a los turistas el fin de semana.

Lo descrito anteriormente contrasta con el supuesto abandono de los jagüeyes que la gente mayor concibe. En otra ocasión afuera del Ex Convento San Juan Bautista tuve una conversación con una vendedora en el centro llamada Amalia Cárdenas de 50 años, quien me comentó que los jagüeyes aún le sirven a muchas personas y que entre los pobladores distinguen muy bien entre el agua que se almacena de la lluvia y los lugares donde “nace el agua”, la cual “es muy sabrosa para tomar”. Refirió algunos lugares como Apilihuaya, pero también mencionó algunos cerros aledaños a Tlayacapan como Temascalapa donde también hay un manantial. Dado que Tlayacapan es un pueblo relativamente urbanizado con una economía diversificada, la cual incluye el turismo y la alfarería, muy poca agua de los jagüeyes es utilizada para irrigación intensiva, o para fumigar las nopaleras localizadas en las afueras de la población.

Cabe destacar que algunas investigadoras como Mariana Galvez consideran que la localización de cada uno de estos jagüeyes está interconectada en la medida que,

cuando uno se llena por completa, el derrame encuentra un cauce para llenar otro y así sucesivamente. Por otro lado, Gisela Hernández ha identificado un apantle hecho de tierra de aproximadamente 500 m. de largo, el cual conduce las escorrentías al jagüey Chauzacatla (Guzmán 2017).

El caso de los jagüeyes de Totolapan es muy diferente, pues además de poseer mayor diversificación en los tipos de reservorio, posee además una multiplicidad de relaciones con las personas. La palabra Totolapan proviene de *totoltli*, *atl* y *pan*, que corresponde a "ave", "agua" y "sobre"; la gente del municipio le atribuye el significado "sobre agua gallaretas", en virtud de la hibernación de estas aves en dos de los jagüeyes más antiguos del pueblo. Asimismo, cabe mencionar que las faenas de los jagüeyes que suceden anualmente son organizadas por el ayudante de cada barrio. Totolapan cuenta con 4 barrios principales: San Marcos, San Agustín, San Sebastián y la Purísima. Si las personas no pueden o no quieren acudir, como ha venido sucediendo en los últimos tiempos, se les cobra $50 pesos de multa por faena. Para desazolvar cada jagüey se requieren aproximadamente 3 o 4 faenas. La lama que se recoge se aprovecha para fertilizar los sembradíos, especialmente las hortalizas. Totolapan posee una economía que depende en una medida importante de la agricultura y por ende es lugar de destino de muchos jornaleros provenientes de Tlapa, Guerrero, o de Oaxaca. Asimismo, el pueblo posee festividades importantes relacionadas con los productos agrícolas, tal como la Feria del Maíz que acontece durante el mes de octubre en el cerro de Santa Bárbara.

Figura 36. Jagüey de Jericó en San Andrés Cuauhtempan (Fotografía del autor)

En el pueblo de San Andrés Cuauhtempan, destacan los jagüeyes de Jericó, cuya composición de tierra apisonada o tepetate, remite a su origen antiguo, apenas intervenido en las bardas con materiales de concreto. Destaca por estar situado muy cerca de una antigua ermita en proceso de destrucción, así como por contar con un nicho de anfibios bastante prolífico. Las funciones principales de este reservorio consisten en ser abrevadero de animales, pero también para irrigar y fumigar las

hortalizas, especialmente de calabazas. Una de las características principales de este jagüey es la presencia de cruces en su interior, lo que lo convierte en un lugar de culto para la fiesta de la Santa Cruz en el mes de mayo. Por otro lado, los jagüeyes de Guadalupe-Juchitepec, así como el jagüey Viejo, destacan por su extensión, y por conservar una buena capacidad de impermeabilidad sin geomembrana; además de satisfacer la necesidad de irrigar y de ser abrevadero, sirven como lavaderos. El día de la Santa Cruz todos los jagüeyes son floreados en su respectiva cruz la noche del 2 de mayo y después se ofrece una misa en la parroquia. La celebración concluye en las casas donde ofrecen una comida.

El jagüey Viejo, por ejemplo, cuenta con algunas algas, tipo lechuguilla que, a decir de una señora que vive junto al reservorio, sirve para aclarar el agua y que pueda utilizarse para lavar. Otro tipo de jagüeyes presentes en Totolapan refieren al jagüey de las Manzanas y al jagüey de Vázquez, siendo el primero, el mayor de la región en cuanto a extensión y capacidad de almacenamiento. Ambos están hechos de concreto y poseen taludes rectangulares, así como canaletas de captación y conducción de la escorrentía. Cabe destacar que, de acuerdo al testimonio de don Vicente Hernández de 45 años, Totolapan posee una variedad de cultivos donde no predomina la nopalera, puesto que se siembra maíz, pepino, tomate, jitomate, haba, rábano, sorgo, trigo y calabaza, por lo que el agua de los jagüeyes es necesaria tanto para irrigar como para fumigar.

Figura 37. Jagüey Viejo de Totolapan (Fotografía del autor)

El cultivo de calabaza es el más demandante en cuanto al riego por goteo, así como por cultivo a través de la técnica del acolchado, lo que coadyuva a evitar la evaporación rápida del riego, así como a "sudar" durante la noche. Esta es una de las innovaciones agrícolas más importantes dentro de la especialización diversificada, la cual no sólo es utilizada en toda la región jitomatera, sino además en diferentes tipos de hortalizas. Dicha técnica consiste en el tendido de charolas de polietileno, las cuales permiten un mayor control del germinado y crecimiento de la plántula. Asimismo, el acolchado

permite retener la humedad sobretodo cuando llega la sequía en un régimen de temporal (Guzmán Gómez *et al.* 2009).

Figura 38. Técnica del acolchado en hortalizas de Totolapan (Fotografía del autor)

El caso del jagüey de Vázquez resulta de mayor interés, puesto que en su interior alberga diferentes bordos de tierra, los cuales forman canales de agua en el medio. Si bien su disposición guarda similitud con los camellones sudamericanos, es posible que conformen bordos derivadores para llevar a cabo la técnica de entarquinamiento. Finalmente, la olla presente en San Miguel El Fuerte, consiste en un reservorio rectangular de concreto, así como en una pequeña canaleta que captura la escorrentía de la barranca de Axochiapan; cumple con funciones de irrigación para terrazas y hortalizas.

Figura 39 . Jagüey de Vázquez en Totolapan (Fotografía del autor)

Don Poli Burgos de 84 años de edad, habitante de Totolapan comenta que los jagueyes de Juchi y Guadalupe son bastante viejos, pero que el llamado jagüey Viejo, "es realmente de tiempo de los antiguos". Asimismo, cuando él era niño, el jagüey de las Manzanas proveía de agua para abastecer a quienes estaban construyendo el ferrocarril. El uso de los jagüeyes para beber estaba vigente incluso hasta la década de los ochentas, enfatizando que nunca les hizo daño, ni les causó enfermedad alguna.

En Totolapan, la conservación de las tortugas que habitan en los jagüeyes resulta de mayor importancia, ya que a decir de los pobladores, son consideradas como protectoras de los ojos de agua y además fungen un rol meteorológico al anunciar las lluvias cuando emergen de la tierra seca del jagüey, esto guarda relación a su vez con el topónimo *Ayotzin* o lugar de tortugas, referido en la *Relación Geográfica de las Cuatro Villas.* La señora Anabel Rabel de 40 años de edad, refirió la existencia de las tortugas, describiendo el comportamiento de estas a finales de la sequía y refirió que nunca se las comen, pero tampoco las matan, pues anuncian la lluvia. Por otro lado, me comentó que la tortuga solía utilizarse como medicina para una enfermedad de los niños llamada *Chimpil*.

La presencia de animales como las tortugas es ubicua en otros pueblos de la región de los Altos centrales de Morelos, de igual modo la función de abrevadero para animales de carga y ganado en general sigue estando presente. En el caso de algunos jagüeyes en San José de los Laureles (Tlayacapan), si bien el jagüey del Calvario ha perdido su capacidad de impermeabilidad, ante la ruptura de la capa de tepetate, ocasionalmente, aún mantiene cierto nivel del agua en época de lluvias, lo que continúa sirviendo como abrevadero para los animales. Esta capacidad limitada de almacenamiento se debe en parte a que cuenta con una canaleta de escorrentía, cuya extensión cerro arriba alcanza aproximadamente unos 200 m. hasta una represa de mampostería.

Figura 40. Jagüey del Calvario, Tlayacapan (Fotografía del autor)

Cabe decir que algunos jagüeyes siguen sirviendo para tomar agua porque existe un manantial en su interior, tal como acontece a las faldas de la Sierra de Chichinautzin, en Tlalnepantla el jagüey Cuitlapilco reciben la escorrentía proveniente del Cerro El Almeal o Cuauhchiltihtla, además de brotar una vena de agua, vestigio de un antiguo manantial, alberga gran cantidad de tortugas y algunos peces. Asimismo, algunas personas refirieron que en ciertos jagüeyes sí hay peces y atolocates, los cuales se pescan en semana santa. Sin embargo, también dicen que cuando se secan por completo mueren, aunque después vuelve a haber. En el caso de las tortugas comentaron que se entierran y en el temporal vuelven a salir.

Figura 41. Jagüey de Cuitlapilco, Tlalnepantla (Fotografía del autor)

El registro contemporáneo en varios pueblos de los Altos de Morelos resulta útil para actualizar nuevas tecnologías de reciente construcción, así como las antiguas que han sido revitalizadas. La noción de mundos tecnológicos permiten dar cuenta, no sólo de los cambios en la técnica, sino además sobre cómo la conjunción de los aspectos autóctonos y alóctonos consignados en las elecciones tecnológicas, arrojan luz sobre el entramado relacional entre los hombres, animales y plantas, así como con las entidades sobrenaturales del agua. Actualmente, muchos de los sistemas de almacenamiento o jagüeyes responden a elecciones, algunas de las cuales son herederas de una racionalidad económica producto del boom del jitomate, y continúan encaminadas al comercio a través de la agricultura de importación como las nopaleras de la región de Tlalnepantla; en otros caso, estas elecciones están orientadas a una agricultura de subsistencia como ocurre en Tlayacapan y Totolapan.

En ese sentido, las elecciones tecnológicas contemporáneas involucran también la remodelación de jagüeyes antiguos, al poseer estos una historicidad que data de al menos seis siglos, constituyen la continuidad de una protoforma a partir de la cual han evolucionado[1] algunos sistemas de almacenamiento, por ejemplo el "Bordo para

[1] Ver Apéndice 1.

Abrevadero con Cortina de Tierra Compactada", o bien, las "Ollas de agua con geomembrana" (SAGARPA 2012). En ese sentido, más que una ruptura entre tecnologías tradicionales y modernas, hay una especie simbiosis cimentada en la noción de innovación. A manera de ejemplo, el reservorio Los Atatacos es uno de los jagüeyes más "modernos" construido *ex profeso* para la cooperativa de nopaleros dentro de la jurisdicción de Totolapan; cuenta con una canaleta de concreto de desazolve de 1 km y está cubierto de geomembrana, su función principal consiste en captar agua para la fumigación. Cuando estaban terminando su construcción a finales del 2014, uno de los trabajadores me dijo "*es como nos lo enseñaron los antiguos que ya hacían estos sistemas*".

Como se puede observar en la figura 42., la mayoría de los jagüeyes se encuentran en una zona intersticial entre la planicie que recibe el agua que escurre, y la región montañosa que la absorbe, lo que implica que el agua no se retiene de manera natural, por lo que dichas tecnologías resultan de suma importancia.

Figura 42. Altos de Morelos con curvas de nivel mostrando la distribución de jagüeyes en la región central y oriental (Elaborado por el autor en SimpleDEMviewer)

Por su parte, en Hueyapan los reservorios de agua son escasos debido a la topografía de la región, en la cual predominan varios tipos de manantiales. Si bien muchos habitantes coinciden en que las ollas y cajas de agua cada vez están más en desuso debido a que la conexión directa al manantial hace prescindible esta tecnología, aún persisten vigentes unos cuantos. Este tipo de reservorio de alcance limitado, a decir de la *kiohtlazque* doña Vicenta, se denomina en náhuatl *xuen*. Uno de los más antiguos reservorios aún vigente es el jagüey del Calvario, hecho de piedra o *texcal* y con forma cuadrangular, se encuentra situado en una loma, contiguo a la capilla de San Miguel Arcángel. Asimismo, el jagüey de San Andrés se ubica en la parte norte del pueblo, también está hecho de piedra, pero es mucho más reciente que el anterior, y es más pequeño. Finalmente, el otro jagüey activo se ubica aledaño al manantial de

Tzintzintitla, hecho de piedra y revestido de concreto en su interior. Cabe subrayar que estos jagüeyes no son de uso público, pues como veremos más adelante, han sido apropiados por grupos de manguereros.

Figura 43. Jagüey del Calvario en Hueyapan (Fotografía del autor)

Ahora bien, las relaciones entre los reservorios de agua y las personas va más allá del ámbito de la flora y la fauna, pues tanto en los Altos de Morelos como en Cayambe, existen otro tipo de referencias. En Totolapan, el señor Agustín Navas de 50 años de edad comentó que han muerto varias personas en los jagüeyes, ya que cuando algunos han intentado nadar, el agua ha resultado muy fría y densa, lo cual hace que se acalambren las personas y ya no puedan salir, "*es como un remolino, como el que atrapó a un feligrés que venía de Iztapalapa; cuando les ponen geomembrana es más seguro, aún así en el pueblo no se meten*". Por su parte, Anabel Rabel me dijo que prefiere que sus hijos no se acerquen a los jagüeyes, ya que desde que ella era chica recuerda las historias que le contaban sus mayores sobre los remolinos de los jagüeyes, los cuales jalan a la gente.

Dichos sucesos han tenido lugar en el contexto de la subida al cerro de Santa Bárbara el cuarto jueves antes de la Ascensión para pedir un buen temporal; dicha ritualidad resulta necesaria ya que, a diferencia del alto régimen pluvial de Cayambe, en los Altos de Morelos la falta de lluvias se vuelve crítica. La veneración de los totolapeños se cifra en la figura del Cristo Aparecido, el cual es muy venerado y el 5º viernes de Cuaresma se celebra su fiesta, la cual dura 4 días y vienen gentes de muchos pueblos, de los que él recuerda que tienen viniendo muchos años son los pueblos de Ocotepec, Tepetlixpa, Iztapalapa, Santa Catarina y San Andrés Cuauhtempan. Esta celebración enlaza una geografía que va desde el cerro de Santa Bárbara hasta cada uno de los jagüeyes, especialmente durante la fiesta de la Santa Cruz.

Clasificación de los sistemas de almacenamiento o jagüeyes en los Altos centrales y nororientales de Morelos									
Municipio	**Pueblo**	**Nombre**	**Forma**	**Material**	**Situación**	**Nicho**	**Uso**	**Cultivo asociado**	**Ritual**
Tlayacapan	Tlayacapan	Chamilpa	Circular	Tierra	solo	Mojarras	Pesca	Silvestre	Fiesta de San Juan Bautista
		Apilihuaya	Trapezoidal	Tierra	en par	Mojarras/liri	Pesca/Recole	Silvestre	Fiesta de San Juan Bautista
		Panteón	Cicular	Tierra	solo	Mojarras	Pesca	Ninguno	Fiesta de San Juan Bautista
		Secundaria	Cicular	Tierra	solo	Mojarras, Ba	Pesca/Didáct	Ninguno	Fiesta de San Juan Bautista
Tlalnepantla	Tlalnepantla	Atataco	Talúd rectan	Concreto	solo	Ninguno	Irrigación/Fu	Aguacate/Nopal	Cruz de mayo
		Coatizec	Rectangular	Concreto	solo	Ninguno	Irrigación/Fu	Aguacate/Nopal	Cruz de mayo
		Cuitlapilco	Circular	Tierra/Concr	en par	Tortugas	Irrigación/Fu	Aguacate/Nopal	Cruz de mayo
Totolapan	Totolapan	Juchitepec/G	Circular	Tierra	en par	Ninguno	Irrigación/La	Maíz	Cruz de mayo
		Viejo	Circular	Tierra	solo	Algas	Irrigación/La	Calabazas	Cruz de mayo
		Las Manzana	Circular	Tierra/Concr	solo	Ninguno	Irrigación/Ab	Calabazas	Cruz de mayo
		de Vázquez	Talúd rectan	Concreto	solo	Algas	Irrigación/Fu	Calabazas	Cruz de mayo
	San Andrés C	Jericó	Circular	Tierra/Concr	en par	Ranas	Irrigación/Ab	Hortalizas	Cruz de Mayo
	San Miguel E	Olla	Rectangular	Concreto	solo	Ninguno	Irrigación/Fu	Hortalizas	Ninguno
Hueyapan	Hueyapan	El Calvario	Rectangular	Piedra	solo	Ninguno	Irrigación	Solar	Ninguno

Tabla 3. Clasificación de los jagüeyes en los Altos centrales y nororientales de Morelos

Por su parte, en los Andes septentrionales existen grandes reservorios o cochas como la laguna de San Marcos y de Puruhantag, las cuales son las más cercanas a la comunidad de Pesillo; poseen truchas y concentran una diversidad de relaciones, que van desde lugar de recreación para los turistas y foco de los megaproyectos impulsados por las grandes florícolas, hasta lugar sagrado dentro de la topografía ritual de la chacana, el cual es visitado por los lugareños en ciertas épocas del año. Otro tipo de cochas refieren a los sistemas de almacenamiento de reciente construcción que sirven principalmente para amortiguar la presión del agua y para riego, aunque su uso no es tan diseminado como las albarradas de la zona costera. Cabe decir que las grandes lagunas mencionadas se encuentran ubicadas en el límite entre la provincia de Pichincha y la provincia de Napo, a una distancia considerable de los asentamientos humanos y de las grandes chacras de cultivo, por lo que visitarlas implica todo un día a caballo desde Pesillo.

Figura 44. Vista occidental de la Laguna de Puruhantag
(Fotografía de la comunidad Pukará de Pesillo)

Al igual que con los jagüeyes de Totolapan, la percepción del peligro y el temor a ser literalmente "tragados" también es manifiesta en relación a las lagunas o cochas de Cayambe, Graciela Alba considera que las lagunas suelen tener una personalidad iracunda, sobretodo para quienes se acercan a estas sin permiso. Incluso me contó que cuando alguien se aproxima, "*si la laguna no está de humos comienza a evaporar y a llenarse de neblina, lo que impide a las personas identificar el camino y muchas veces son engullidos por estas*". De igual modo en el pueblo de La Chimba, a decir de don Cristóbal Neppa, sus mayores referían que la laguna de Puruhantag era difícil de acceder, especialmente para quienes iban por primera vez. "*Sabe hacer neblina y no deja ver para que algunos se caigan en el agua según*". Por su parte, un amigo de don Cristóbal me contó que en la laguna de San Marcos hay hasta olas que jalan a las personas hacia dentro, hacia el remolino. Refirió que incluso los bomberos de Cayambe confirmaron que en el centro de la laguna hay un remolino cuando fueron a sacar a unas personas que se estaban ahogando.

La referencia a la bravura de las lagunas encuentra referentes en varias partes de los Andes centrales y meridionales, por ejemplo Peter Gose (1994) refiere que en Huaquirca, Perú, la gente comenta respecto a la laguna de Pumaqocha que dicha laguna provoca rayos, granizadas y tempestades cuando alguien intenta pescar las grandes truchas barbudas, además de que controla el clima de la localidad. Asimismo, se considera que las aguas son extraídas de los muertos disecados, la cual luego es expulsada como nieve. El autor encuentra que el agua es el vinculo cosmológico clave entre la esfera de la muerte y la agricultura: se convierte en una mediación central pero compleja entre los muertos y los vivos, porque simultáneamente renueva y extingue la vida humana. El autor une la eficacia del agua con la eficacia de los muertos, quienes en la percepción local, se secan en el mundo subterráneo como chuños, papas secas congeladas que liberan agua para los vivos. Por su parte, Francisco Pazzarelli (2016) vincula los humos de las cocinas en una comunidad de Jujuy, Argentina, con los diferentes humos de la Laguna Negra dando cuenta de una semiótica del ánimo de la laguna, predominando el carácter irritable y peligroso de esta.

En Pesillo, don Guillermo Colcha me contó una historia que oyó de sus mayores, en la cual la laguna "*ha sabido convertir a las personas en toros, dando paso a fuertes peleas con un toro que salía de la laguna. Después de pelear hasta al amanecer las personas volvían a su estado humano*". Esto lo notó una señora que siguió a su marido, la bravura de la laguna siempre ha estado asociada al carácter del toro. En contraste con los Andes centrales, en Pesillo los muertos no están asociados a la figura de la cocha, pero sí con el agua, puesto que para los pesillanos los muertos se relacionan con el volcán Cayambe, que la gente personifica como mujer, aunque se asume que ellos están "adelante" en el tiempo, tal como fue expuesto por el yachak Mario Bustos. Si bien las cochas se conciben como lugares sagrados y de poder por los pesillanos y esto les provoca temor y respeto, no por ello les conmina a ritualizar sistemáticamente sus visitas al sitio, el cual muchas veces está dado por intereses de otra índole, tal como ir a recolectar mortiños cuando es época.

Figura 45. Volcán Cayambe (Fotografía del autor)

Sin embargo, en Pesillo hay referencias sobre antiguos rituales en los "poglios" y ojos de agua, donde se depositaban ofrendas dadas a los mismos, de panela y flores (Ponce 2017). Asimismo, hay ocasiones en las que incluso en la zona andina de páramo llega a escasear el agua de lluvia, esencial para reforzar el agua de deshielo, por lo que tanto en Pesillo como en La Chimba se recurre a la pedida del temporal denominada *huacchacaray*, en el cual se lleva a los niños a gritar al cerro, aproximadamente en el mes de agosto- próximo a la fiesta de la Chimba- también llevan trago puro o "taquito", los niños regresan al pueblo y los adultos pernoctan. Emilia Ferraro (2004) señala además que en el verano, justo después de las cosechas, la gente comienza a quemar el páramo para "llamar a la lluvia". Estos fuegos pueden definirse como una especie de ofrenda votiva para el espíritu de la montaña o el espíritu del agua.

El carácter iracundo tanto de cochas como de jagüeyes, así como la manera en la que ejercen su agencia al poseer la capacidad de tragar a los seres humanos es una de las consonancias más fuertes entre los Altos de Morelos y Cayambe, con la peculiaridad de que en los Andes septentrionales las cochas ocupan un lugar cosmológico central, no así los jagüeyes. Por otro lado, los jagüeyes suelen ser sitio de ofrenda en festividades como el día de la Cruz, mientras que los reservorios de agua construidos recientemente en Cayambe no constituyen un lugar importante dentro de su cultura del agua.

En el paraje de Guayabambilla se encuentra el terreno de Hernan y Blanquita Ulcuango de 36 y 38 años de edad, el cual está alimentado por diferentes acequias que provienen de la vertiente de Pukapakcha, de Tablarumi y de Ismuquiro, las acequias llegan a una toma que deriva en un reservorio de aproximadamente 6 x10 y 4m de profundidad. Los reservorios de Guayabambilla no suelen ser nombrados con un término kichwa y, si bien existen mingas colectivas para limpiar estos reservorios, su uso es muy limitado entre quienes poseen grandes extensiones de terreno para el cultivo de papas, constituyendo una excepción a la tendencia generalizada a irrigar potreros para ganado.

Figura 46. Reservorio en Guayabambilla, Cayambe (Fotografía del autor)

De acuerdo a Emilia Ferraro (2004) las mingas consisten en relaciones asimétricas que concierne al trabajo para la comunidad; se ofrece chicha únicamente, hay obligación de los usuarios, pero no hay obligación por parte del dueño donde se ubica el reservorio. La escasa presencia de sistemas de almacenamiento concuerda con la afirmación de algunos autores sobre la ausencia de evidencia arqueológica de represas o reservorios importantes en la Sierra Norte (Knapp 1992). Sin embargo, algunos relatos de la memoria se contraponen tal como el de doña Dolores Granada, la abuelita de Graciela Alba, una señora de 81 años. Ella me contó que el agua de la "*Cequia Pumamaqui viene de Charpar o Mula Potrero*"; según doña Dolores, cuando ella era niña, "*había muchas cochas y poglios donde había sapos y otros animalitos*". Antes cuando escaseaba la cosecha, tenían un pino al pie de una cocha donde había muchas tortolitas, las cuales se comían. "*Ahora ya no hay ni cochas, ni tortolitas.*"

Figura 47. Distancia entre Pesillo y el terreno de cultivo en Guayabambilla, Cayambe (Mapa tomado del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Adaptado por el autor (2018))

Hasta ahora hemos visto que, aunado a una mayor presencia de sistemas de almacenamiento en los Altos de Morelos respecto a las cochas en Cayambe, existe además una diversificación significativa de estos reservorios en cuanto a forma, modos de construcción y funciones; sin embargo el carácter devorador o la eficacia cosmopolítica de tales reservorios en ambas regiones puede considerarse como parte de la agencia de estos artefactos. Si bien las ofrendas como el mole y algunos productos de maíz como los elotes y esquites tienen cabida dentro del marco católico del día de la cruz, resulta muy interesante que se lleve a cabo en estas estructuras de almacenamiento de agua. Podría inferirse que, aunque la ritualidad está dirigida explícitamente a la cruz, esta involucra a su vez la solicitud de abundancia del vital líquido en estos jagüeyes, concomitante al hecho de evitar ser engullidos por estos.

Por su parte, en Cayambe existe una marcada distinción entre las cochas en tanto lagunas como la de Puruhantag y San Marcos, y las cochas como término generalizado que abarca tanto los encharcamientos naturales que se forman en el páramo causado por las lluvias y, en una medida mucho menor, los sistemas de almacenamiento de reciente construcción. Asimismo, contrasta el hecho de que aunque las cochas son concebidas como sitios sagrados dentro de la cosmología, no constituye un lugar de culto. Finalmente, llama la atención que mantengan su lugar dentro de las narrativas contemporáneas sobre la geografía sagrada comentada anteriormente, aunque paradójicamente también comprendan el foco de los megaproyectos asociados a la captación de agua para las florícolas.

Figura 48. Paraje de Guayabambilla (Fotografía del autor)

Existen sin embargo, ciertas ambigüedades que vale la pena comentar respecto a la cosmopolítica de las cochas, ya que por un lado, Tamara Bray (2009) siguiendo la interpretación de Bernabé Cobo, asevera que existen referencias a la noción de *wak´a* concebida como "*trabajos de la naturaleza inalterados por la intervención humana*" así como "*ídolos cuya significación se cifra únicamente en el material y la forma con la que fueron manufacturados*", bajo esta interpretación las cochas se adecuarían a la primera categoría. Por otro lado, los testimonios de yachaks como Mario Bustos alude al término *apu* para designar tanto a los cerros o *urcos* como a las cochas, mientras que reserva el término *wak´a* para designar ciertos *pukarás*.

Como hemos visto anteriormente, la noción de *pukará* en la sierra norandina se atribuye en principio a los observatorios que posteriormente fueron fortificaciones incaicas, tal como el sitio de Pambamarca. Ahora bien, Marisol de la Cadena (2015) dedica todo un apartado para dilucidar la noción de *pukará* en Pacchanta a través del testimonio de Mariano Turpo, aludiendo a la imposibilidad de encontrar algún significado o sinonimia con el término *apu*, ya que "*pukará es pukará*" (de la Cadena 2015).

Más allá de las connotaciones semánticas de esta terminología, mi interpretación es que existen trasmutaciones de sentido atribuido de acuerdo a la situación, así, la noción de *wak´a* en Cayambe estaría asociado primordialmente a los monolitos conocidos como *huancas* en el Perú, probablemente en virtud del material rocoso con el que están hechos, que en el caso de Pambamarca es de piedra cangahua. Las cochas podrían ser *apus* y *wak´as* simultáneamente al estar personificadas no por sus propiedades, sino por su capacidad de agencia.

3.4 De acequias y mangueras: resonancias sociales andinas y mesoamericanas

Aunado a la transformación del entorno, las elecciones tecnológicas no sólo están determinadas por la relación entre los organismos-persona y algunos animales como las tortugas, ya sea como marcador meteorológico o como medicina, o bien con la agencia de los propios jagüeyes o cochas, cuya presencia evoca el temor y el respeto de los habitantes para no ser devorados por estos. Más allá de esto, las elecciones tecnológicas, al ser causa y efecto de la construcción de nicho, se transmiten como parte de una herencia ecológica incrustada en el seno de dinámicas cosmopolíticas. La propuesta teórica de los mundos tecnológicos puso énfasis en una noción extendida de técnica, comprendiendo la tecnología como producto y como proceso, es decir, como efectividad y tradición, pero también abarcando la resonancia causal de los objetos técnicos.

Si bien la noción de resonancia causal de los objetos técnicos refiere a los linajes de artefactos constituidos por esquemas de operación, en este capítulo me interesa abordar otro tipo de resonancia que subyace a la esfera social, en tanto capacidad que poseen ciertos artefactos para transmitir o evocar un mensaje no verbal compartido por las personas al momento de percibir referencias multi-sensoriales (i.e. resonancia perisológica) (Lemonnier 2014). Ahora bien, dado que el diseño abstracto o estilo de los objetos técnicos no responde a cambios en los esquemas de operación, sino a particularidades histórico-sociales, geográficas o culturales dando lugar a nuevos individuos técnicos que más o menos mantienen el mismo esquema de funcionamiento, el relato etnográfico que presentamos a continuación toma como punto de partida la resonancia causal ínsita en las estructuras de conducción de agua pluvial y de deshielo previas a las tecnologías actuales, cuya asimilación cultural y técnica descansa en la fecundidad de las elecciones humanas para reparar en la compatibilidad o afinidad de diversos elementos. Posteriormente, ampliaremos la caracterización de resonancia social aludiendo, no sólo a la capacidad de que posee un artefacto para transmitir un mensaje, sino a su condición de mediador entre diferentes modos de existencia, abarcando tanto a humanos como a entidades no humanas.

De la misma manera en la que los jagüeyes de los Altos de Morelos constituyen la protoforma a partir de la cual han evolucionado algunos sistemas modernos de almacenamiento, como el "Bordo para Abrevadero con Cortina de Tierra Compactada", o las "Ollas de agua" (SAGARPA 2012), las tecnologías de conducción como las acequias y las mangueras representan el mismo esquema de funcionamiento que algunos sistemas anteriores de la propia región, algunos completamente extintos como los camellones y los apantles, y otros de escaso uso como los canteros. Un aspecto importante de estas tecnologías concierne a su extensión al interior de los paisajes, ya que tanto el sistema de enmanguerado como las acequias recorren varios kilómetros y atraviesan distintas zonas de la región que van desde el Popocatépetl y el volcán Cayambe, hasta las tomas que sirven para irrigar los parajes de cultivo. En ese sentido, dichas configuraciones tecnológicas crean nuevos espacios de vida (i.e. nichos), coexistiendo con la agencia de distintas entidades (naturales y sobrenaturales).

Figura 49. Ex Convento de Santo Domingo de Guzmán, Hueyapan (Fotografía del autor)

Tal como mencioné antes, las temporadas de campo en Hueyapan fueron más significativas que en los Altos centrales por el acceso que tuve a esta comunidad a través de la familia de Lilia González. La casa en la que residí era propiedad de doña Panchita Cortés (la madre de Lilia), quien amablemente me alojó en un cuarto independiente alejado de la casa principal, en el cual había únicamente un altar a su difunto esposo, don Artemio González, así como un petate grande donde pude dormir. De esta manera por un lado, conseguí sortear la necesidad de privacidad y, por el otro, podía salir y entrar libremente de la casa para desarrollar diversas actividades con otras personas fuera del entorno familiar, sin estar supeditado a los horarios cotidianos de los miembros de la familia.

Esta situación resultó una ventaja significativa respecto a las condiciones de corresidencia en Pesillo, donde los primeros meses que pasé con la tía de Graciela Alba, doña Imelda, fueron más duros tanto por el hecho de tener que estar fuera de casa todo el día, como porque me alojaron en el cuarto principal de la casa contiguo a sus dormitorios. La dificultad del primer aspecto resultaba en tener que deambular algunas veces por el páramo cuando las personas que visitaba en la tarde eran cortantes y no podía permanecer más tiempo con ellas, por lo que únicamente podía entrar a la casa cuando doña Imelda llegaba. El segundo inconveniente tenía como consecuencia la falta de privacidad, así como el hecho de ser objeto de desconfianza por habitar en la casa de dos mujeres que vivían “solas”.

Figura 50. Hacienda de Pesillo (Fotografía del autor)

Ahora bien, las tecnologías de conducción de agua pluvial en los Altos de Morelos se encuentran mayormente en Hueyapan, ya que en los pueblos de los Altos centrales actualmente se utilizan principalmente las bombas y las pipas para transportar el agua a las hortalizas. El sistema de enmanguerado es manifiesto apenas se entra al pueblo, varias marañas de mangueras de diversos tamaños atraviesan las calles dando la impresión errónea de que carecen de sistemas que abastezcan de agua a la comunidad. Al convivir en la casa de doña Panchita Cortés, tuve la oportunidad de que me presentara a su yerno Fermín de 43 años, esposo de su hija Esmeralda, la hermana de Lilia. Fermín me permitió acompañarlo en sus reiteradas visitas a los manantiales; la primera vez apenas empezamos a caminar cuesta arriba, llegamos al manantial más cercano de la casa llamado Tzintzintitla, que quiere decir en castellano, lugar donde hay muchos fresnos.

Posteriormente mientras recorríamos el pueblo, Fermín me comentó que su familia está adscrita a tres manantiales diferentes, siendo uno de éstos muy grande y situado en un pueblo pequeñito, también sujeto al municipio de Tetela, llamado Tlamimilulpan. Dicho manantial es llamado Xantamalco, mientras que los otros manantiales que están en Hueyapan son el de Tzintzintitla y el de Teopancantitlan. Respecto a este último manantial, cabe destacar que incluso los escurrimientos de la piedra habían sido "aprovechados" a través del tendido de una lámina que capturaba los goteos y los dirigía a la mampostería, lo cual evitaba el más mínimo desperdicio del escurrimiento del agua.

De acuerdo a Esmeralda Cortés, todos los manantiales del pueblo son limpiados con cierta frecuencia o cuando hay mangueras que presentan fugas de agua. Cabe destacar que Fermín aseveró que no todos tienen derecho al agua para riego, sino únicamente para uso doméstico; aún así, algunas personas utilizan el agua para sus huertos familiares. En otra ocasión, Fermín me mostró unas cavidades en la peña donde anteriormente pasaban el agua atravesando barrancos, aludiendo al tiempo de los frailes, así como a los sistemas de conducción denominados apantles, los cuales no existían en las barrancas antes del periodo de evangelización. Como veremos más adelante, el sistema de mangueras ha sustituido por completo a esta antigua tecnología de

conducción implementada intensivamente por los dominicos desde el siglo XVI, los cuales rodeaban las barrancas y hacían llegar el agua hasta el convento y el pueblo por gravedad.

Figura 51. Vestigio de apantle en Hueyapan (Fotografía del autor)

Los apantles de las barrancas fueron sistemas de conducción pensados inicialmente para abastecer de agua al convento de los dominicos y, por extensión, fueron incorporándose vertientes para dotar del vital líquido a la población. Dicho sistema era muy parecido al que actualmente prevalece en los Andes meridionales en el pueblo de Cachi en Salta, Argentina, cuyo caudal es alimentado por el nevado Cachi que, dicho sea de paso, atraviesa el sitio arqueológico Las Pailas en el corazón de los valles calchaquíes. Esta peculiaridad da cuenta de la historicidad de estos canales más allá de la época colonial, lo que quiere decir que, a diferencia de los apantles morelenses, estos canales eran empleados en las pendientes mucho antes del arribo europeo a la región; asimismo, la analogía con lo que otrora iluminaba el paisaje urbano de Hueyapan consiste justamente en que los canales no se confinaban en las afueras del pueblo sino que constituían las venas del mismo.

Figura 52. Sitio arqueológico Las Pailas en Cachi, Argentina (Fotografía del autor)

La situación de los sistemas de conducción de agua en el norte de los Andes (Cayambe) es muy diversa, y va desde canales que descienden a través de las escorrentías a los parajes alejados de las comunidades, hasta tecnologías que abastecen directamente a las poblaciones, cuyo referente ancestral se remonta a la época prehispánica tardía, a saber, las acequias. Respecto a los primeros sistemas, éstos se encuentran en la zonas más altas de las comunidades aledañas al pucará de Pambamarca; donde los canteros dotan de agua a algunos caseríos y se desvían hacia algunos cultivos.

Figura 53. Canteros en Cangahua, Cayambe (Fotografía del autor)

En una ocasión fui a "colmar papas" con un grupo de personas provenientes de Pesillo y La Chimba, quienes trabajaban para Germán Anrrango. El camión recogió a la gente alrededor de las siete de la mañana para subir al paraje de Guayabambilla; durante el trayecto a bordo del camión, la gente, en su mayoría mujeres de todas las edades, realizaba bromas sobre mi aspecto citadino mostrando duda sobre mi capacidad de llevar a cabo la faena. Al llegar al terreno, el dueño del cultivo organizó a la gente por pares, otorgando una pala y una especie de azadón para remarcar los zurcos entre cada hilera de papas, que para entonces se encontraba en flor. Cabe decir que la mayoría evitaba trabajar conmigo por temor a que retrasase su trabajo, hasta que por fin una señora de avanzada edad no tuvo alternativa y conformó mi par de trabajo.

El día transcurrió lluvioso y la mayoría decía que era por mi presencia allí, por lo que se apresuraban a solicitar "trago" a Germán, quien me dijo que habría que "*soplar para ahuyentar la lluvia*", que a diferencia de la guarúa de la ceja de montaña y de la Amazonía, es bastante brumosa y enfría. Una vez que Germán sopló trago para beneplácito de los trabajadores, Sisa Kelly de 16 años pasó a servir chicha de jora para todos mientras proseguíamos con la labor. Mientras transcurría la mañana, la gente bromeaba intensamente, un humor escatológico y sexual arrancaba las carcajadas de todos mientras trabajaban; de rato en rato pasaba Herman ofreciendo trago de ron y cuando le tocaba a él, anunciaba que soplaría la lluvia para que esta cese, inmediatamente después escupía el trago salpicando a todos a su alrededor. También ofrecía aguamiel del "penco" y caramelos. Al conversar con la gente que alternadamente pasaba a lado mío, me contaban sobre las características del terreno en el cual había sembradas "papas super chola, caipira, chaucha", aludiendo a que antes también cultivaban la "gabriela".

Figura 54. Distancia entre el nevado Cayambe, el paraje de cultivo y los pueblos
(Mapa tomado del Instituto Geográfico Militar del Ecuador (1989) y adaptado por el autor (2018))

En otra parte del terreno había además algunos surcos de habas y otros de mashua, un tubérculo andino valorado especialmente por los hombres para combatir males de próstata. Estos surcos son conocidos como *huachos*, los cuales forman el llamado camino de pájaro o *pishkuchaki* donde se almacena el agua cuando llueve lo suficiente. Hacia el mediodía día el grupo interrumpió la labor para comer lo correspondiente a dos raciones abundantes de arroz y dos presas de pollo, y posteriormente continuaron laborando para terminar la faena. Cuando pregunté por la función de los *huachos* al almacenar el agua, la gente aludió a la función termorreguladora del agua para combatir las heladas. La respuesta de las personas hace eco de una de las funciones primordiales asociada a la tecnología de los camellones actualmente extinta en la sierra norandina.

Figura 55. *Huachos* en Guayabambilla, Cayambe (Fotografía del autor)

Aproximadamente a las cuatro de la tarde cuando bajamos del páramo, el resto del grupo recogía lo que sobró de una cosecha anterior para cobrar sus raciones: un costal o quintal lleno de papas. Fue en ese momento cuando algunas personas que escucharon la conversación que mantuve sobre los *huachos* y las heladas, me comentaron sobre los canteros, los cuales no eran simplemente canales de conducción como las acequias, sino que consistía en una técnica de cultivo que aprovechaba la gravedad y que se trazaba en zigzag sobre el terreno, en lugar de hacer *huachos.*

En otra ocasión visité al señor Calixto Catucuamba de 63 años, quien posee grandes terrenos de cebada y trigo, los cuales estaba irrigando cuando lo fui a ver. Estaba con toda su familia quienes me invitaron a beber chicha de jora con ellos, mientras me platicaban sobre la dificultad que conlleva estar cuidando los cultivos a fin de evitar los estragos causados por las heladas. De acuerdo con don Calixto existen dos tipos de heladas en Pesillo, la *yaku casa* o lluvia helada y la *casa mama* o helada negra, siendo la primera la que más afecta el piso altitudinal en el que se encuentran sus cultivos. Para combatir ambos tipos de heladas existen dos maneras en las cuales se pueden proteger los cultivos, la primera concierne a colocar varios hoyos cubiertos de plásticos con agua, lo cual actúa como un imán del frío.

La otra consiste en colocar en cada extremo de la chacra un montón de rastrojo con carbón, los cuales deben permanecer prendidos toda la noche para proteger los cultivos. Esta última técnica ha desparecido casi por completo, puesto que demanda que al menos tres personas se mantengan despiertas toda la noche para mantener prendido el carbón. Según don Calixto, los pobladores ya saben cuando habrá helada, pues alrededor de las seis de la tarde no hay nubes y el viento desaparece, y cuando comienza a caer la noche existen nubes en forma de velo extendido, lo cual anuncia que habrá helada en la madrugada, lo que permite que la gente se prepare.

Figura 56. Vestigio de camellones en Cayambe (Fotografía del autor)

Por otra parte, Blanquita Ulcuango comentó que existen tres tipos de daños a los cultivos causados por el agua del clima, la neblina o "lancha" que quema las hojitas, la helada o *casa mama* y la *papa cara* que son bolas de granizo que destruyen todo el cultivo, siendo esta última propia de los pisos altitudinales superiores. Su hermano, Segundo Ulcuango, destacó el fenómeno llamado *papa cara*, resultado del choque de corrientes de aire frías y calientes, cuyos efectos desastrosos fueron registrados en el año de 1987. Algunos autores como Galo Ramón (1984) han investigado los testimonios de la gente que vive en la zona de páramo negro en Cangahua, quienes caracterizaron estos fenómenos meteorológicos como "heladas blancas" o "caballo blanco", las cuales se presentan ordinariamente en los meses de junio, julio y agosto.

Más allá de estas tecnologías de conducción vinculadas a la termorregulación, existen otro tipo de sistemas que han evolucionado a partir de una técnica prehispánica, la cual genera otro tipo de relaciones con las personas, a saber, las acequias. Las referencias arqueológicas en relación a las acequias están asociadas a vínculos de poder dentro la cosmología incaica imperial, cuyo ejemplar más significativo en la zona norte se localiza en las tolas del pueblo caranqui, al norte de Cayambe (Bray 2013). De acuerdo con algunos autores que se han aproximado a estos sistemas en los Andes centrales, se dice que existe una relación entre el culto ancestral, la organización social, el calendario relacionado a la agricultura y los conceptos meteorológicos. En particular destaca la intima conexión entre la organización inca de las momias ancestrales y las *wak´as* o lugares sagrados, expresada a través de una preocupación sistemática con el agua en sus diferentes manifestaciones. El sistema de acequias distribuido a partir de tomas de agua en los canales de irrigación construidos por diferentes comunidades, representaría una jerarquía social relacionada con rituales y mitos (Zuidema 1986).

Las acequias existentes en la cordillera y el callejón interandino se caracterizan por estar situadas muy cerca de las vertientes o de un dique de desviación en un río denominada "bocatoma", la cual suele estar construida de madera o piedra de cangahua, alimentando una acequia de tierra de entre 0.5 a 2.0 metros de ancho y 1.5 metros de profundidad (Knapp 1992). A diferencia de Hueyapan donde el sistema de apantles fue sustituido por el enmanguerado principalmente para atravesar las barrancas, en Cayambe las acequias cruzaban las quebradas a

través de canales de sauce, y más recientemente con puentes de piedra o cemento. El agua es distribuida a través de ramales o canteros mediante cajas de distribución, cuyo hueco deja pasar una determinada cantidad de agua y es conocido como óvalo, una introducción ibérica de la época colonial.

Figura 57. Caja de distribución en la acequia El Calvario, La Chimba (Fotografía del autor)

Durante la entrada del verano en el mes de abril de 2017, acompañé a Graciela Alba a acampar junto con un grupo de jóvenes con quienes ella trabaja, enseñándoles costumbres que ella considera forman parte de su cultura prehispánica; desde cantos y juegos, hasta historias y leyendas conformaron el contexto de la velada en uno de los cerros aledaños a Pesillo conocido como "El Panecillo". En esa ocasión tuve la oportunidad de recorrer ese lugar con Sissa Kely, una chica de 16 años, quien me llevó hasta el sistema hidráulico de conducción que atraviesa Pesillo, a saber, la acequia Pumamaqui que, junto con la de Obando, constituyen las dos acequias principales. Respecto a la primera, Sissa Kely comentó que "*es muy antigua y su agua proviene de un lugar cerca a la laguna de San Marcos*". La acequia estaba bordeada por una planta tipo datura, de la cual se extrae la escopolamina, pero que a decir de Graciela también era usada para fumigar los cultivos de papa, un uso que paulatinamente desaparece por la resistencia de las plagas a esta planta. Se dice que anteriormente las personas utilizaban para el baño o aseo del cuerpo el agua fría de las acequias y de los ríos. Los baños de agua fría lo realizaban antes del amanecer con hortiga, chilca, ashna quichua, marco, hierba buena y otras, golpeadas en la piedra. Al regreso del baño, tenían listo el caldo de cuy, de chivo o de llamingo, para abrigarse y alimentarse.

Actualmente está en marcha un proyecto para subir agua de la acequia a ciertos parajes como Guayabambilla o Arrayancucho. Cabe destacar que este cerro aledaño a la acequia Pumamaqui siempre está húmedo y hay pinos; a decir de Graciela, en el tiempo de los curas, toda el área del pino era zona de cultivo, pero después (supongo que posterior a la reforma agraria de los 60) la gente lo volvió bosque. La mamá de Sissa Kely le dijo a ella que en algunos parajes altos, el cultivo de eucaliptos ha secado las fuentes de agua, por lo que el caudal de las acequias es menor que en otros tiempos. Doña Dolores Granada de 81 años, la abuelita de Chelita, me contó que el agua de

la acequia Pumamaqui viene de Charpar o Mula Potrero, poniendo énfasis en los términos kichwas para designar el agua o *yakugutamopai* y la acequia o *larka.*

Figura 58. Mapa de las acequias Pumamaqui y Obando en la comunidad indígena pukará de Pesillo (Mapa elaborado por Graciela Alba)

La acequia Pumamaqui alcanza los 15 km de longitud, compartiendo las mingas correspondientes con poblados vecinos, mientras que de la acequia Obando únicamente le corresponde a Pesillo a lo largo de 1 km de longitud. La duración de cada minga anual es de 24 rayas por usuario, los cuales son alrededor de 260 usuarios, los cuales irrigan aproximadamente unas 600 ha de potrero. La duración de los turnos consiste en 24 horas por ha. cada 8 días. Aunado a esta faena, existen otro tipo de reconstrucciones que involucran la participación de toda la comunidad, tal como la suscitada a la entrada del invierno durante el mes de septiembre, donde la crecida de la quebrada de Arrayancucho desbordó la capacidad de la acequia, lo que tornó necesaria la construcción de un muro de contención de 1.50 m. x 1.10 m. con la guía de albañiles traídos de fuera y maquinaria. El aguatero organizó a la gente en tres filas, alrededor de 200 hombres y mujeres de todas las edades, quienes ejercían de oficiales de los albañiles; durante toda esta labor se distribuyeron chicha de jora. La ausencia de técnicas tradicionales de represamiento en los Andes concuerda con la tendencia a construir las acequias a partir de bocatomas, a diferencia de las tecnologías hidráulicas en Mesoamérica donde hay referencias a diferentes tipos de represas, tales como las presas efímeras de derivación (Rojas Rabiela 2011b).

Por otro lado, otro aspecto llamativo consiste en la amplia presencia de vacas abrevando de la acequia, sin que ello implique preocupación alguna sobre el saneamiento del agua o sobre posible estragos causados a la acequia. Conversando con don Manuel Ayala, me comentó que los turnos

de agua de las acequias no son para la agricultura, sino que se usan para potrero, ya que sólo de las vacas se puede vivir. Él aún cultiva, pero sólo para su consumo, maíz, avena, alverja, haba y melloco. La economía de Pesillo descansa fuertemente en la ganadería lechera, la cual produce al menos 70 litros dos veces por día y enviados al centro de acopio. Existen en Pesillo siete centros de acopio de leche, donde pagan a 45 centavos de dólar cada litro y prohíben venderle a otras personas la leche; la producción de leche en Pesillo sólo es superada por el centro de acopio de La Chimba. Como veremos después, esta actividad resulta fundamental no sólo por ser el sustento económico de las familias, sino por la centralidad que guarda en relación al agua de las acequias.

En esa dirección, resta decir que la agricultura tradicional es cada vez más escasa en Pesillo, a excepción de las chacras familiares como la de doña Imelda Colcha quien posee en su casa cultivos de maíz, habas, nabos y varias plantas de quinua, se localiza en el sector del Centro Poblado. Otro caso excepcional a esta tendencia productiva se encuentra en la casa de la señora Isolina Ayala, quien posee la chacra familiar más diversificada, en la cual hay cultivadas desde cebada, avena, trigo y maíz, hasta quinoa, alverja, rábano, mashua, oca y una gran diversidad de flora medicinal propia del páramo. Cabe destacar que casi todos los huertos familiares se irrigan únicamente con la lluvia, ya que el agua de la acequia está dirigida exclusivamente a la irrigación de potrero para el ganado.

Figura 59. Chacra de doña Isolina Ayala, Pesillo (Fotografía del autor)

No obstante, en otros casos la gente se las ingenia para irrigar sus hortalizas como en el terreno de Carlos Ulcuango, quien me invitó a ir con él y con su familia a sembrar unos árboles de aguacate y de granadilla. Cuando llegamos a Santa Rosa, la esposa de Carlos, doña Rosa junto con su hija Rochelly fueron a un terreno más arriba para ordeñar a las vacas de la tarde. Mientras los hijos de Carlos y yo fuimos con él a la parte baja de la finca donde hay una quebrada. Una finca de 4ha, tenía una casita a la entrada desde donde comenzaba el trazado de unos huachos donde había sembrado papa y haba. Ya en la quebrada, bastante metros abajo, encontramos eucaliptos y diversas hierbas silvestres, ahí plantamos los aguacates. Carlos me comentó que ese era un lugar propicio porque estaba caliente (un ejemplo de microverticalidad) y además consideraba que ese

día era todavía mejor porque había luna en cuarto creciente; esta finca es alimentada por la acequia Pumamaqui, la cual proviene del Charpar y termina en el límite con Zuleta.

Figura 60. Sissa Kely en la acequia Pumamaqui, Pesillo (Fotografía del autor)

Uno de los aspectos más sobresalientes de las acequias consiste en la resonancia social que poseen, pues por un lado, constituyen el foco de megaproyectos llevados a cabo por el Estado y, por el otro, de planeaciones emanadas al interior de la comunidad, tal como el diseño del ordenamiento territorial, del cual hablaremos adelante. La resonancia social de estas tecnologías de conducción se debe en parte a que son los dispositivos de mayor cohesión entre los pobladores, en particular para su transformación y mantenimiento, el cual a su vez permite que dichas tecnologías funjan como mediadores para diversos modos de existencia, tanto en relación a las mismas estructuras como en relación al aprendizaje de las personas.

El carácter de mediador en relación a sí mismas se da por ejemplo, en el cambio tecnológico presente en estas intervenciones, ya que el canal Cayambe- Pedro Moncayo está totalmente revestido, mientras que el antiguo canal de Tabacundo, de aproximadamente 100 años de vida es totalmente de tierra, tal y como se eran construidas las acequias prehispánicas. Dado que geográficamente este último se encuentra por debajo del canal Cayambe- Pedro Moncayo, algunos piensan que en cuanto empiece a operar, se dice que el canal de Tabacundo va a desaparecer, pero una gran parte de la población, apoyados en el pueblo Kayambi han advertido que eso no lo van a permitir. Esto resulta interesante porque las elecciones que involucran la preferencia por el concreto, no excluyen por completo las elecciones técnicas sobre el revestimiento de tierra; asimismo sucede con las reconstrucciones de las acequias Pumamaqui-Obando, cuya construcción es tradicionalmente de tierra, pero se va parchando paulatinamente con hormigón.

Por otro lado, el carácter de mediador en relación al aprendizaje de las personas es manifiesto en los motivos que tienen la gente para participar en diferentes tipos de mingas. Por un lado, están las mingas formales que implican sistemas punitivos y de cuotas para quien incurra en

incumplimiento. Carlos Lechón comentó que los turnos del agua cuestan 10 dólares anuales por ha., para lo cual se debe estar al corriente con las mingas cuya contribución de la gente se mide por "rayas", equivalentes a días de trabajo, y cuya omisión les hace acreedores a una multa de 8 dólares. Esto aplica tanto para las mingas de limpieza, como las de reconstrucción, siendo las primeras cada año, y las segundas cuando hay necesidad. Otro tipo de mingas serían aquellas que poseen una orientación comunitaria en cursos de capacitación, lo cual requiere una motivación personal sin que dependa de la coerción.

Figura 61. Acequia Pumamaqui recubierta de hormigón (Fotografía del autor)

En Cangahua, cabe destacar la presencia de la acequia Guanguilquí, cercana a la zona de altura de Cochapamba donde se propende al monocultivo de la cebolla con fines mercantiles. La producción de la cebolla si bien ha generado capital en términos económicos, también ha bajado los índices de nutrición de la familia porque no hay diversificación productiva, ya que el agua captada no es distribuida equitativamente en los diferentes cultivos. La acequia Guanguilquí aporta el agua a 48 comunidades, gestionada a través de la junta de aguas recién establecida a principios de los noventa, la conducción principalmente es en canal de tierra con ciertos tramos de revestimiento con hormigón sobre todo en los primeros 11 km. El canal tiene una longitud de 43 km desde la captación hasta el último repartidor en el sector del Manzano.

En contraste con las tecnologías de conducción empleadas en Cayambe, en Hueyapan por un lado, no hay indicios de fenómenos semejantes a las heladas que atenten contra los cultivos, a excepción de la sequía, ni tampoco referencias en la historia oral reciente sobre algún suceso que haya marcado un parteaguas en la manera de relacionar el granizo y la agricultura, tal como se reporta en otros lados del centro de México (Lorente 2011). Por el otro, en Hueyapan hay una continuidad o resonancia causal mucho menor con tecnologías de conducción prehispánicas como los apantles, ya que como vimos, el uso de los apantles ha desaparecido casi por completo; no obstante, el sistema actual de enmanguerado posee un espectro amplio de resonancia social que si bien no incorpora modos de ser en relación a nuevos aprendizaje de las personas, funge

como mediador entre la modernidad que suponen las mangueras y los saberes locales presentes desde antaño.

A lo largo de las temporadas de campo, acompañé a Fermín a través de Hueyapan en sus recorridos cotidianos de la casa al centro del pueblo donde trabajaba en un negocio familiar, estos paseos rutinarios fueron interrumpidos hasta llegada la oportunidad de adentrarnos en las afueras, con motivo de actividades económicas complementarias como la recolecta de hongos. El primer paraje al que lo acompañé fue a Montecillo, un bosque colindante entre los estados de Morelos y Puebla, en el cual abundan diversos tipos de hongos comestibles tales como el hongo azul o *matlalixtle*, el hongo rojo o *chilnanagatl*, el hongo de huevo o *totoltenanagatl* y los hongos de manteca, conocidos como *mantegananagame*. Fue justo al pasar por estos bosques que reparé en la magnitud del sistema de enmanguerado, cuya extensión va mucho más allá de los manantiales del pueblo, y se extiende hasta los veneros del volcán Popocatépetl, así como a lo largo del río Amatzinac.

Figura 62. Sistema de enmanguerado en Hueyapan (Fotografía del autor)

Al preguntarle a Fermín sobre cuándo comenzaron a instalarse las mangueras en el pueblo, me respondió que en la década de los ochenta. Asimismo me explicó que el enmanguerado es un sistema que consiste en una caja de mampostería, mangueras de dos pulgadas, la via y los tiros o columpios para atravesar las barrancas. Con especial énfasis manifestó la carga económica que esto conlleva para los grupos de manguereros, ya que por ejemplo, un derecho de agua se puede vender ya instalado hasta por $100,000 pesos, lo que implica la pertenencia a un grupo con obligaciones específicas para dar mantenimiento al sistema, cuyo incumplimiento incurre en la aplicación de un sistema de multas. La revisión de las mangueras oscila entre cada semana o cada quince días en la mayoría de los grupos y las personas comienzan a tomar agua a partir del final de la temporada de lluvia, aproximadamente desde el mes de septiembre, un derecho por semana hasta el 15 de junio.

En otro momento, al conversar con doña Panchita al respecto, señaló que la inversión de los grupos es bastante onerosa, ya que un sistema de mangueras que va desde el manantial de Xantamalco hasta el paraje donde se encuentra su propiedad, llamado El Chilar, fue instalado por grupo que consta de quince personas. Cada una de estas personas invirtió alrededor de $40,000 pesos para tender tres mangueras de siete kilómetros, desde el manantial Xantamalco hasta la compuerta de concreto o caja de mampostería, a partir de las cuales se tendieron, de manera individual, otras tres mangueras a través de dos columpios o tiros hasta llegar al paraje El Chilar. Otro aspecto importante refiere a cómo registran las mangueras y su respectivo grupo, las cuales son identificadas con un número colocado a lo largo de la manguera cada tantos metros. Es así como resuelven los conflictos como cuando una fuga de agua ocasiona derrumbes en el terreno vecino, el presidente general de los grupos (casi siempre surgido del grupo más grande de 200 personas) identifica el grupo dueño de la manguera y lo conmina a reparar los daños. Los grupos además tienen una organización interna renovada anualmente y compuesta por un presidente, un secretario, un tesorero y vocales; son escogidos por sorteo en papelitos dentro de un sombrero.

Figura 63. Distancia entre el paraje de El Chilar y el manantial Xantamalco.
Mapa elaborado con Simple DEM Viewer por el autor

Al igual que muchos habitantes de Hueyapan, la familia de doña Panchita posee varias hectáreas de huerto en El Chilar y, con ayuda del gobierno, tienen una olla de agua con geomembrana, donde almacena el líquido que llega a través de las mangueras durante el tiempo que dura su turno. En varias ocasiones me dirigí con Fermín rumbo al Chilar para ayudarle a cortar aguacates; una de las cosas más interesantes que noté fue la disposición espacial que hacen del terreno pues, lejos de parcelar toda la tierra con milpas de maíz y huertos de aguacate, hay un manejo muy diverso del entorno, pues la familia conserva una parte íntegra del bosque de donde obtiene diferentes recursos como madera de uso, leña, etc.

Ambas secciones del terreno mantienen una biodiversidad muy interesante que provee varios recursos alimenticios a la familia, la parte del bosque cuenta con cedros, ocotes, madroños, debajo de los cuales crecen hongos y constituyen un coto de caza de conejo, actividad a la que se dedica Fermín por las noches. Por su parte las huertas cuentan con diversos tipos de aguacate: Hass, Beicon, Fuerte, Criollo y Aguacatillo. Asimismo hay perales, duraznos, tejocotes, limones, toronjas, chile pimiento, chile morrón, pepino, jitomate, alcachofa y granada. Posteriormente, durante el año 2016, la familia emprendió un proyecto de borregos de raza Dorper sudafricana, los cuales únicamente se reproducen para vender a las crías, y dicho proyecto se llevó a cabo también en el mismo terreno.

Cabe destacar además que, algunos de los manguereros concuerdan en que el uso de las mangueras trae consigo mayor contaminación, pues muchas mangueras son enterradas cuando se fisuran, ya que se reemplazan sin retirar la anterior. A propósito de esta apreciación sobre el destino final de las mangueras fisuradas, resulta importante para la consideración de la construcción de nicho negativa, la cual también forma parte de la herencia ecológica.

Figura 64. Enmanguerado en el Chilar, Hueyapan (Fotografía del autor)

Es menester recordar que, el sistema de mangueras llegó como una manera en la que los hueyapeños se apropiaron de las aguas del Amatzinac como un derecho que ellos consideraron propio, erigiéndose como los guardianes del agua, al mismo tiempo que resarcían la injusticia de que las tierras bajas poseyeran una agricultura de irrigación durante las décadas pasadas, mientras que ellos sólo practicaban una agricultura de temporal. Dicha guardianía también se posiciona frente a los megaproyectos que pretenden apropiarse del agua de Hueyapan para el desarrollo de termoeléctricas (Villagómez- Reséndiz 2017b).

Los manantiales en tanto lugares sagrados y el sistema de enmanguerado constituyen las conexiones parciales en tanto espacio vital entre un conservacionismo político y un entramado cosmopolítico, donde se suscitan diversas resonancias (*i.e.* deuda y ofrenda) y conflictos entre los hueyapeños, los teteleños, el gobierno y las divinidades del agua. En esta confluencia emerge un

equívoco que apunta a la idea de que no son los hueyapeños (las personas) quienes resguardan el agua, sino las entidades tutelares de los manantiales o *amiale*: los aires, quienes protegen el agua de los veneros respecto a toda presencia humana, incluyendo la de los mismo hueyapeños.

Figura 65. Venero Las Escaleras, Hueyapan (Fotografías del autor)

El equívoco de los guardianes del agua en Hueyapan ofrece un punto de partida para trazar, hasta cierto punto, una analogía con la situación del pueblo de La Chimba. Andrea Ponce (2017) ha dado cuenta de que a partir del megaproyecto del canal Cayambe-Pedro Moncayo, los pobladores revivieron viejos conflictos con poblaciones vecinas por las aguas del canal de Tabacundo, en particular remitieron la querella a un sismo acontecido en la zona donde las aguas se mezclaron y provocaron una dificultad para definir los derechos de acceso y uso de agua. El reclamo del pueblo de La Chimba demanda que han visto pasar las aguas de aquel canal sin poder tener acceso a ellas. Así mismo, frente a esta situación, el principal argumento de defensa de los comuneros de La Chimba ha sido el de la territorialidad, aludiendo a que dichas aguas nacen en su territorio del cual ancestralmente son los dueños y por lo tanto sería ellos los que deberían tener acceso a ellas.

Si bien Andrea Ponce (2017) reflejó la necesidad de los pobladores por implementar nuevas prácticas que coadyuven a mejorar y efectivizar la gestión colectiva del agua, a decir de Graciela Alba, el pueblo de La Chimba no tiene carencia de agua, pues sus potreros están lo suficientemente irrigados para su ganadería, lo que les ha llevado a tener el mayor centro de acopio de leche de la región. Esta apreciación fue corroborada en mis visitas a La Chimba donde junto con don Cristóbal, un hombre de 53 años, conocí otras acequias que dotan de agua a los potreros de esta comunidad.

Figura 66. Parajes de La Chimba (Fotografía del autor)

Al llegar al canal de Tabacundo, cuyo cauce era demasiado caudaloso, me platicó que la población de La Chimba no utiliza esa agua porque la mayoría ya tiene agua potable, y además cuentan con otras acequias, a saber, la Vírgen y el Calvario. Mientras caminábamos me platicó que él se dedica a las vacas y cultiva papa, melloco, habas y avena en su terreno llamado Yanaurco, el cual es irrigado desde Chuquiracucho a través de la acequia del Calvario. Me contó que sólo hay tres razas de vacas que soportan el frío, Holstein, Jersey y Brownsuisse; a otras razas como la Brahman le da mal de altura y el cuerpo se le llena de agua hasta que muere. Cuando eso sucede, la gente pierde, ya que la vaca le costó alrededor de 1000 dólares, y se ven obligados a venderla para el cóndor de la Hacienda Galo Plaza a 50 dólares. Sólo ocasionalmente comen la carne, ya que no parece ser el elemento más importante de la dieta norandina, aunque no tienen camal, cada quien mata a sus propias vacas cuando lo precisan.

En particular, destacó que en verano es necesario cuidar más a las vacas, ya que escasea la hierba y es necesario regar con aspersor. El agua de la que hacen uso proviene de la acequia El Calvario, la cual posee una toma que, en tiempo de lluvias (invierno) se cierra y se desvía el agua hasta el río; en tiempo de secas se vuelve a abrir. Don Cristóbal me llevó a conocer esta acequia y me mostró las compuertas a partir de las cuales se distribuye el agua. Finalmente, otro aspecto que amplía el espectro de resonancia social que emerge de las acequias consiste en la relación que guardan sus aguas con las vertientes provenientes del volcán nevado, la Mama Cayambe, cuya presencia sagrada en tanto *urco* o *wak´a* determina la geografía ritual de la región. Como veremos adelante, la resonancia social tanto del sistema de enmanguerado como las acequias abarcan relaciones cosmopolíticas que involucran la agencia de entidades, tanto de carácter nosológico como telúrico respectivamente.

Figura 67. Don Cristóbal en la acequia de El Calvario (Fotografía del autor)

3.5 La resonancia social del entorno en el Altiplano mexicano y en los Andes septentrionales

Como se mostró anteriormente, la resonancia social de la tecnología hidráulica en los Altos de Morelos y Cayambe subyace al carácter mediador que juegan estos artefactos entre diferentes modos de existencia, entrelazando diferentes procesos humanos (i.e. tipos de mingas, procesos de enseñanza-aprendizaje, entre otros). A continuación ampliaremos la caracterización de resonancia social a partir de la existencia de entidades no humanas imbricada en el paisaje ritual dentro del cual toman lugar las elecciones tecnológicas contemporáneas.

En Hueyapan la tecnología hidráulica que recientemente ha sido introducida es el sistema de enmanguerado, el cual incluye una serie de dispositivos como el sistema de tiros. Lejos de que esta elección descanse en una racionalidad económica, el equívoco sobre los guardianes del agua que señalamos anteriormente juega un papel fundamental. De acuerdo a don Fermín, de 46 años, cuando su abuelo y otros señores pretendían atravesar la barranca pasando las mangueras por unas cavidades situadas en el pie de la montaña, junto a algunos manantiales, un solo hombre logró hacerlo arrastrándose al interior de la cavidad. Según el testimonio de este hombre, unos hombrecillos le advirtieron que no lo hiciera, puesto que ellos habitaban ahí. Haciendo caso omiso bajo el argumento de los hueyapeños eran los "guardianes del agua", el sistema fue conectado, y paulatinamente durante aproximadamente un año, las mangueras eran frecuentemente desconectadas. Esto, aunado a una serie de muertes que padecían los manguereros que entraban a las cavidades, poco a poco fueron determinando el sistema de tiros para atravesar las barrancas. Esta elección fue ineludible por razones económicas, ya que de otra manera rodear todos los cerros resultaría muy costoso.

Figura 68. Sistema de tiros en Hueyapan (Fotografía del autor)

Dicha elección tecnológica permite establecer el horizonte cultural desde el cual la noción de guardianes del agua descansa en una cosmopolítica cimentada en un equívoco ontológico *sensu* Viveiros de Castro (de la Cadena 2015, Villagómez-Reséndiz 2017b). Bajo esta línea argumentativa, en su trabajo sobre los seres de la tierra en los Andes centrales, Marisol de la Cadena (2015) utiliza la noción stratherniana de conexión parcial como una herramienta analítica y política para situar el espacio vital de entendimiento entre su informante Mariano Turpo y ella, en torno a la montaña o *apu* Ausangante, en el pueblo de Pacchanta. Para lograrlo, de la Cadena apela a la noción de Viveiros de Castro sobre el equívoco para caracterizar las prácticas con los seres de la tierra como algo más que meras creencias. Más que un error, el equívoco es un tipo de comunicación disyuntiva en la cual, mientras se utiliza las mismas palabras, los interlocutores no hablan sobre la misma cosa (de la Cadena 2015).

Figura 69. Enmanguerado atravesando las barrancas, Hueyapan (Fotografía del autor)

Se suele asumir que el cambio cultural está implícito en el cambio tecnológico, debido especialmente a factores exógenos, como los cambios políticos sociales, incluyendo el ámbito de la tecnología hidráulica; otras veces de manera inversa, se asume que, pese a cambios estructurales, hay una pervivencia cultural a través de la cosmovisión. Pero, si nos tomamos en serio la percepción del entorno y la transformación de éste (*i.e.* la construcción de nicho), ninguna de las entidades que lo conforman resultan mera creencia, ya que hay una imbricación entre lo tecnológico, lo fisiológico y lo sobrenatural. ¿Cómo explicar dicho entramado?, ¿qué tipo de relaciones se gestan, se mantienen o se rompen entre los hombres y los guardianes del agua? Como vimos, hay diferentes formas en la que los cambios en las elecciones tecnológicas son una consecuencia de dinámicas cosmopolíticas, las cuales afectan directamente el desarrollo de los nichos.

Por ejemplo, sobre cómo las intervenciones en los manantiales han modificado las transacciones (*i.e.* deuda, ofrenda y don) entre los hombres y las divinidades del agua. La *kiotlaskeh,* Doña Vicenta, me explicó que los *amiales* o manantiales no reciben

ofrenda alguna, mucho menos los *xuen* o jagüeyes, ni tampoco las cajas de agua, sobre todo ahora que están tapados o entubados, no obstante, comentó que aún así la gente puede enfermar, "*porque caminan sobre las mangueras*". También aludió la diferencia entre *amiale* que refiere al lugar donde nace el agua, y los *ahuaque* que refiere a aquellos que "*crean el agua*".

La manifestación de diversas entidades relacionadas con el agua en el caso de Hueyapan, implican necesariamente la presencia de una topografía ritual y tecnológica que involucra al volcán Popocatépetl al norte, pasando por diferentes cerros en dirección al sur, como el cerro Quetzaltépetl, el del Gallo, el Coatltepetl, el Chigonkiuhtl y finalmente , el Texcal Pintado, con petrograbados de Tláloc a orillas del Amatzinac. Aunado a esto, destaca la presencia de dos tipos de manantiales o *amiales*, a saber, los del río Amatzinac y los que fluyen directamente en el pueblo de Hueyapan, los primeros son manantiales de la cuenca como las Escaleras y Las Minas, así como Ahuayohcan, Tlacotepec y Xantamalco, mientras que los más importantes del pueblo son Tzintzintitla, Tzapotitlan y Teopancantitlan. De estos cerros, la historia oral de Hueyapan de don Cenobio Castellanos Tapia, menciona que los cerros de Quetzaltepetl, Zempualtepetl y Chigonkiohuitl son lugares donde desde antaño acuden los *kiohtlazque* a pedir la lluvia.

Figura 70. Topografía aledaña a Hueyapan (Fotografía del autor)

Una mañana fui rumbo al "texcal pintado", donde se encuentran unas pinturas rupestres en una gran peña enclavada en la barranca del Amatzinac. Esta gran barranca se halla serpenteada por la corriente de un río. Las pinturas exhiben diferentes motivos como hombres con penachos en diversas posturas corporales, una especie de perro, tal vez cacomixtle, así como varias caras de Tláloc. Se dice que ahí se escondían los xochimilcas cuando llegaron los españoles. No obstante, el testimonio de doña Vicenta, la *kiohtlazque* que conocí, niega por completo alguna relación con la noción de Tláloc, pues no es un referente para ella, incluso dice que el Texcal Pintado (lugar donde hay petroglifos de Tláloc) no es un lugar donde se depositen ofrendas, "*pues es sólo un lugar donde los antecesores de los españoles rayaron"*.

En Hueyapan los ritualistas atmosféricos son los *kiohtlazques* o aguadores, quienes comparten con los *ahuaquetes* la iniciación ritual a partir de ser elegidos por el rayo, no obstante, los primeros están asociados a una clase especial de brujos, lo que muchas veces mantiene su identidad subrepticia (Espejo 1963). La noción básica señala su papel como mediadores entre los hombres y los dioses, quienes a través de la petición de lluvia, alejan o atraen el granizo y curan enfermedades causadas por aire. Si bien existe ambigüedad respecto a las entidades tutelares a las que apelan los ritualistas atmosféricos, las cuales oscilan entre deidades prehispánicas y católicas, otra dimensión ritual asociada directamente a esta esfera del culto al agua, refiere a las fiestas patronales asociadas al ciclo agrícola en los pueblos de Tlayacapan, Totolapan y Tlalnepantla (de la Peña 1980, Lorente 2011). En Hueyapan, por el contrario, los *kiohtlazques* no toman lugar como tales en las fiestas católicas; en el contexto de dichas festividades, las ofrendas que se llevan durante el mes de mayo a los manantiales refieren a la cruz, los propios manantiales y los aires, pero es la gente la que lleva cohetones, velas, comida y también lacitos de colores.

Muchos de estos ritualistas atmosféricos reciben el don a través del rayo, y deben servir a los *ahuaques*, los señores del tiempo, a fin de controlar el clima y curar de los aires. Según Lilia Cortés, no cualquiera puede ser *kiohtlazque*, ya que debe estar precedido por un anuncio, como sobrevivir a un rayo, soñar o estar marcado por un arcoíris o *cosamalotl*. Una señora que ella conoció llamada doña Paz vivía al pie del Chigonkohuitl "el cerro de la lluvia", donde le contó a Lilia la historia de un muchacho que iba con su padre al cerro, en el momento que comenzaba a lloviznar, el muchacho rezongaba puesto que no quería mojarse. Después de quejarse largo tiempo le cayó un rayo y quedó inconsciente; según la viejita a la gente que le cae un rayo no se le debe tocar porque no sabes si la energía que recibió del rayo es buena o mala, de tal manera que se evita que se le transfiera esa energía al que lo toca, adquiriendo una mala suerte o volviéndose un curandero, es por eso que su padre no lo tocó. Junto con otras personas le hicieron un techito para que no se siguiera mojando y el muchacho tuvo el siguiente sueño.

Soñó que estaba en un camino totalmente recto y plano, con muchas huertas a ambos lados, cuyos frutos eran verdaderamente excepcionales, todo muy hermoso. Caminaba sin cesar hasta que se empezó a preocupar porque no encontraba el regreso, de hecho pensó en que su padre se enojaría porque los caballos se estarían mojando. Sin embargo, él seguía porque en el horizonte se divisaba un arcoíris, hasta que se detuvo. En ese momento despertó y se encontraba en su funeral, porque creyeron que había muerto, a partir de ese momento se convirtió en *Kiohtlazque*.

Se dice de esta clase de especialista que ofrendan en diferentes lugares, desde las cuevas aledañas al volcán, así como en algunos cerros sagrados próximos al pueblo, como el Cerro de la lluvia o *Chigonkhuitl*. Este es uno de los aspectos que más han trabajado los antropólogos en el análisis del ritual: las formas de iniciación. A continuación presentamos un relato proveniente de la historia oral sobre la iniciación de los *kiotlaskeh*:

"Estaba comiendo Tláloc, allá por los cerros junto al Popocatépetl, un hombre se acercó y le pidió que le convidara de su comida. Tláloc lo vio y le dijo que no, se dio la vuelta y siguió comiendo ignorando las súplicas del hombre. Éste se enfadó y se fue a su pueblo y contó de la gran discordia de Tláloc, la gente se juntó y fue en su búsqueda, lo encontraron comiendo aún, Tláloc los vio, se dio la vuelta y siguió comiendo…. Los hombres al ver el comportamiento del dios quisieron darle castigo y lo devoraron….separaron la cabeza, los brazos y las piernas….los restos fueron llevados a distintos cerros y los enterraron para que el dios no reviviera.

El primer hombre seguía enojado con el dios y se quedó con el hueso más largo de la pierna de Tláloc como testimonio de que habían castigado al dios por su mal comportamiento…desde el reino de los que ya no están, Tláloc vio lo que habían hecho con su cuerpo….enojado mandó una centella al hombre que se había quedado con su fémur y lo mató por unos instantes…..cuando el hombre resucitó se había convertido en el primer kiotlaskeh (el que sabe del agua, el granizo y las centellas) y el pueblo adquirió el nombre de Hueyapan, porque en los lugares donde fueron enterrados los huesos de Tláloc, surgieron manantiales de aguas sagradas en los que habitan los tlaloque (los cargadores de agua), a los que se debe rendir ofrenda para que estén contentos y pedir permiso para usar las aguas….." (Carmona Quiroz 2007).

Esta historia vendría constituir el origen de las narrativas sobre la iniciación de los *kiohtlazques*, de acuerdo a doña Vicenta, ella sube al volcán los días primero de enero y 25 de octubre, sólo que ahora (2015) no ha subido porque ha llovido mucho. El lugar donde ofrenda es en el Divino Rostro y de paso en el Quetzaltepetl donde dijo que hay alrededor de 38 cruces. El Quetzaltepetl es importante porque a decir de doña Vicenta, cuando la *kiohtlaske* anterior, doña Goya, iba a morir, ella le dijo que una vez que muriera, ya no llovería más, así que doña Vicenta tuvo que ir a ese cerro con una vara de membrillo y rascó, sacando 60 vasitos llenos. Cuando los llevó a doña Goya, antes de morir, iba indicando a qué correspondía cada vasito, aires, ofrenda, enfermedad, lluvia. Doña Vicenta se ostenta, pues, como la heredera de esa *kiohtlaske* y asegura que no hay nadie que la vaya a suceder, por lo que ignora qué pasará con la lluvia y con el agua de Hueyapan. Asimismo, me comentó que antes ha habido muchos *kiohtlaskes* hombres, no sólo mujeres, al mismo tiempo que me advirtió sobre "el costumbre" al ir a esos lugares:

"Cuando vayas (a los manantiales)*, debes llevarles flores blancas y galletas, y decirles, angelitos, niños, acepten este manjar que les traigo… y así…. Para que trabajen"*

Cuando le pregunté quién pagaba la ofrenda del volcán y del Quetzaltépetl, dijo que sólo ella, que la gente del pueblo no coopera:

"*les gusta que llueva, pero no dan nada al volcán*, *yo llevo gallinas, naranjas, plátanos, refresco, mole, tortillas, flores, copal y anís…..la ofrenda es para los aguadores*. *Cuando la gente va a los manantiales, debe llevarles, allá en la cueva*

del volcán, después de que ofrendamos…..luego comienza a escurrir agua, bonito. Se les pide fuerza para poder trabajar….. mantechmagagan chigaualiztle para titetigiske".

Figura 71. Ofrenda de mole en el manantial Las Escaleras (Fotografía del autor)

A decir de doña Vicenta, los manguereros deberían llevar ofrenda también,

> "*por eso se enferman, porque no creen, en mayo ofrendan a la cruz, pero no al manantial. Muchos de los que empezaron a poner las mangueras ya se murieron, se fueron rápido. Yo les dije, pídeles permiso, que nos den agua, no nada más llegar y rascar, pues si no son suyos. A uno que rascó bien alto en Temegatlan se enfermó y me lo trajeron. Le dije que íbamos a dejar un pollo allá donde rascó, llevamos el pollo y allí grité y santo remedio…lo cambié por él. Mi vecino no creía, se enfermó y nunca quiso curarse, fue a curarse pero de doctor, y rápido se fue"*.

Por otro lado, otros personajes asociados a esta topografía ritual son los pedidores del temporal al Divino Rostro del Popocatépetl, donde se lleva a cabo una práctica de carácter y finalidad agrícola, que a su vez evoca la presencia de entidades religiosas que oscilan entre el catolicismo y entidades prehispánicas. Esta prácticas son llevadas a cabo por los llamados volcaneros, quienes, aunque se distinguen por estar "marcados", no necesariamente todos son iniciados por el don del rayo. La mayoría de las personas que conforman estos grupos pertenecen a Hueyapan, Tetela, Alpanocan y Metepec. Tuve la oportunidad de conocer a uno de estos pedidores jóvenes residentes en Hueyapan, Antonio de 36 años, me comentó que en su caso, supo que tenía que unirse a este grupo a través de diferentes manifestaciones, tales como soñar con motivos cristianos y parajes de la montaña. A diferencia de otros especialistas rituales, el grupo de los pedidores de temporal no sólo conciben un don, sino un proceso de enseñanza donde poco a poco se van adentrando y van aprendiendo a curar.

A diferencia de los *kiohtlazques* como doña Vicenta, según Antonio, los pedidores del temporal siguen otro calendario partiendo de las llamadas "ofrendas grandes" o *Huey Tlamaniliztle* el primero de enero en el Divino Rostro, posteriormente le siguen una serie de ofrendas menores a partir de mayo en el Cempualtepetl y de ahí cada ocho días hasta el 28 de septiembre, en diversos lugares como el Quetzaltepetl, La Mina, Chigonkiutl, Metepetzin (Ocuituco), Encinal (Tetela), Capulí (Tetela), Agua Bautismal (Metepec), Mahoma (Metepec) y El potrero (Metepec). Asimismo, reconocen la existencia de tres tipos de aires: inofensivos (blancos), malos (cafés), malignos (negro), quienes en su mayoría se encuentran en Xantamalco. Dentro del relato, Antonio confirmó que, dentro de las prácticas de los volcaneros, se considera importante la presencia de diversas kratofanías del aire, como los remolinos, las serpientes de agua, entre otras (Melgar Bao 2002, Paulo Maya 2011).

Figura 72. Mapeo participativo y georeferencial donde se traza una diagonal que va desde los manantiales cercanos a las faldas del Popocatepetl, pasando por los veneros del pueblo y algunos cerros sagrados, hasta los petroglifos de Tláloc en el Texcal pintado

Una manera de entender la agencia de los manantiales y de los dueños del agua concierne a la enfermedad que pueden causar, las cual no puede comprenderse como una cuestión de nosología (*i.e.* cuadro clínico) y etiología *(i.e.* causa), sino que es una manifestación fisiológica que trae consigo determinada afección sobre el cuerpo, resultado de una percepción del entorno. El señor Gil Mariaca de 86 años, quien me contó sobre la construcción de un reservorio de agua en la parte alta del Volcán (allá por la Laja) hace muchos años, cuando los revolucionarios volaron un tren, lo

cohetearon y con el material construyeron un jagüey. Cuenta don Gil cómo rascaron los manantiales del pueblo, y de cómo el agua de un paraje era tan fuerte que dejó ciego a su animal y enfermaba a los niños que tomaban agua de ahí. La vez que encegueció a su animal, él lo tuvo que curar con azomiate.

Asimismo, comentó que una ocasión, al ir montado en su mula, esta se asustó y después le cayó un rayo. No sabía ni cómo había llegado a casa, su familia pensó que estaba borracho. Cuando lo visitó la *kiohtlazque*, les dijo que lo dejaran en paz, que pronto volvería en sí. Él recuerda haber pasado por varias milpas y que encontraba a los aires, pero estos le decían que se regresara, que todavía no era su hora, además le dieron una varita de membrillo para defenderse de los animales. Al final regresó a su cuerpo y recuperó el habla, aguantó sin comer ni beber 15 días. La *kiohtlazque* le dijo que eso era un llamado para que él se dedicara a curar, pero él se rehusó "por vergüenza".

Por otro lado, en los manantiales de Toatlictec, Alejandro me contó que su abuelito de 94 años le refería historias de los aires que te agarran cerca de los manantiales, "*si te agarra, llegas a tu casa y te duele la cabeza, o a la gente muy débil, los niños por ejemplo. Si estuviste trabajando en el día en los manantiales y llegas y cargas a tu niño, le pasas el aire, luego en la noche no pueden dormir y lloran. Lo que se debe hacer es humearte con cigarro o con pericón. La vez que a mi me dio, me puse ruda en la cabeza y después me humee con pericón y se me quitó*".

Figura 73. Ofrenda a los aires en el manantial de Las Minas

Uno de los cerros de mayor magnetismo en relación al agua pluvial es el cerro Chigonkiuhtl, que de acuerdo a doña Nemesia Ariza de 74 años de edad, es un cerro sagrado porque,

> "*ahí van a pedir agua, no sólo los de Hueyapan, sino también la gente de Tetela y los de Alpanocan. Suben dos veces, a principios de la lluvia y después a dar gracias. La primera subida es como por el 15 de junio y luego a finales de septiembre. Arriba hay una pocita de agua santa, este año cayó mucha lluvia en el mes de mayo, por lo que subieron también en esas fechas para que no cayera tanta agua y pudieran hacer la fiesta de San Antonio de Alpanocan."*

Figura 74. Pocita de agua santa en el cerro Chigonkiuhtl

En la cima del cerro se encuentran dispuestas varias cruces grandes y algunas pequeñas en torno a un cuadro donde en medio, pegada a uno de los lados, se encuentra la pocita referida, tapada con una piedra, al pie de la cruz más grande. Asimismo, existen algunos relatos sobre el origen de algunos cerros relacionados con el mito, como el mencionado por don Inocente Piña de 60 años de edad, quien irriga el paraje del Gallo desde el manantial de Xantamalco. El Gallo es un cerro que contiene repados o terrazas, los cuales no se reconstruyen continuamente. Además del Gallo, don Inocente es playero, lo que implica que también irriga un terreno cerca del Amatzinac, pero con aguas concesionadas, mientras que a los manguereros, él los considera clandestinos. Según don Inocente, hay una historia que vincula al volcán Popo y al cerro Gordo, lo cual explica que en el cerro del Gallo haya árboles de tierra caliente como el Tepehuaje, el chiple y el tatano.

Según la historia, el Popo era cojo y buscaba llegar a la mitad del mundo, el cerro Gordo quería llegar primero, pero se quedó dormido, pensando que el Popo no lo lograría. Cuando despertó, al ver que el Popo ya había llegado y se había quedado con la mujer, la Iztaccíhuatl, se llenó de coraje y le arrojó serpientes, por lo que el Popo se defendió arrojándole un rayo y partiéndole en tres, con el golpe, un pedazo de cerro

salpicó al Popo formando el cerro del Gallo, el cual es más cálido que todos los de la región. Se dice además, que en el cerro del Gallo hay un encantamiento que se abre todos los 31 de diciembre, donde, si la gente cae, pasa un año para la persona, pero un día en el mundo. Vemos pues que la resonancia social de los manantiales asociado al sistema de enmanguerado está amalgamado a diversos modos de existencia que involucran entidades no humanas en el seno de un paisaje ritual.

Ahora bien, en la región de Cayambe resulta de suma importancia el paisaje ritual, especialmente porque los cerros, nevados y lagunas no son concebidos como "lugares" donde se ofrenda a alguna entidad, sino porque encarnan poderes telúricos asociados a diversas categorías como *wak´as*, *apus* o *urcos*. Cabe destacar que a diferencia de los Altos de Morelos, en Cayambe las elecciones tecnológicas contemporáneas en torno a la incorporación de un mayor caudal de agua para las acequias, no han estado determinadas por la agencia de estas entidades y parecen coexistir al margen de las intervenciones sobre el agua. La geografía ritual está presente formalmente en las festividades de las personas de Cayambe y de Pesillo, aunque las relaciones entre estas entidades y las personas se agudizan primordialmente en el contexto de la enfermedad.

Figura 75. Paisaje ritual donde destaca la Mama Cayambe, la Mama Mojanda, el Taita Imbabura, el Taita Ankasurco y en el centro la tola de Puntyatzil (Google Earth modificado por el autor).

La geografía ritual es recordada enfáticamente en las fiestas mayores o Raymis; por ejemplo, en el mes de marzo cuando se celebra el Pawkar Raymi, me dirigí hacia Cayambe y al llegar fui a Puntyatzil a los preparativos de esta ceremonia, cuya realización se llevaría a cabo con los estudiantes de varias escuelas, y en el marco de una feria agroecológica. Justo antes del medio día habían colocado una asta en el medio de la tola donde estaba izada la *uimpala* o bander andina y en torno al mástil

habían diseñado una chacana rellena de pétalos de rosa de diferentes colores y con platos de barro con diversas frutas. Antes del mediodía, hubo varias representaciones y danzas por parte de los estudiantes; esta situación a mi parecer, le confería al evento momentos de folklor que se vivificaba cuando las presentadoras hablaban en kichwa.

Llegado el medido día, todos los participantes, alrededor de 300 personas, se pusieron en círculo en torno a la chacana y en cada esquina de la cruz andina se colocaron Jorge Bastidas, Agustín Cachipuendo, Hilda Villalba y Pachita Cabascango (todos trabajadores de las oficinas del pueblo Kayambi), estas esquinas simbolizaban cada "suyo" u orientación en paridad con cada cerro importante. Los varones se encontraban en dirección al Ankasurco y al Imbabura, mientras que las mujeres se posicionaron en relación al Cayambe y al Mojanda. Se conminó a todos los participantes a saludar a los cuatro *urcos*, después al sol y finalmente a la tierra, dicho saludo se llevó a cabo alzando las manos. Toda la ceremonia fue dada alternadamente en castellano y en kichwa y finalizó con unas palabras con los ocupantes de cada suyo. Posteriormente todos los niños pasaron a recoger las frutas, mientras se seguía quemando el resto de palo santo. Al preguntarles sobre si enterrarían la ofrenda, me comentaron que no se pudo.

Figura 76. Danzas y cantos en el Inti Raymi (Fotografía del autor)

Por su parte en las Fiestas de San Juan o Inti Raymi, la danza y la música están orientadas hacia ciertos lugares de las comunidades, los cuales de acuerdo a ciertos investigadores de la región, delinean un mapeo kinestésico del espacio, un graficar a través de los movimientos del cuerpo los contornos del paisaje religioso, desde las tierras natales periféricas hacia el centro sagrado, un lugar especialmente santificado en el que las divinidades cristianas han comenzado a fusionarse con los poderes andinos telúricos (Ferraro 2004). Aunque la referencia a esta geografía también está presente en otro tipo de actividades de difusión de la cultura kayambi, en los pueblos estudiados no hay una referencia a otros aspectos del culto en torno a estas entidades,

tal como se reporta al norte de Cayambe, cerca de Otavalo, donde se dice que el volcán Imbabura se perfila aun hoy día como la divinidad tutelar de toda la etnia, el cual recibe ofrendas en una inmensa falla en forma de corazón como parte de los rituales de iniciación de los varones (Caillavet 2000).

En Pesillo y La Chimba, el segundo ritual más importante en el calendario anual es la celebración de Finados, el 2 de noviembre. En todos los Andes, la celebración de muertos dura más de un día, comenzando aproximadamente en la tarde del 1 de noviembre, con la preparación de las guaguas de pan y la colada morada. Siguiendo a Emilia Ferraro (2004), la relación con los seres superiores (Dios/San Juan) no es directa, sino que pasa por los muertos, pues la articulación de los ciclos de corto y largo plazo está mediada por una suerte de ciclo de mediano plazo, esto es, el dominio de los muertos. Tanto en los pueblo de la parroquia de Olmedo como en Cochapamba, perteneciente a la parroquia de Cangahua, existe otro ritual asociado con la pedida de las lluvias que, de acuerdo a Mario Bustos, también guarda relación con los muertos. El llamado *Huacchacaray* o pedido de agua consiste en el ritual de pedir, rogar por agua, el cual generalmente se lleva a cabo en la cima de una montaña e incluye el ofrecimiento de comida cocinada, los niños cantan o gritan, mientras los adultos beben.

Uno de las consonancias más fuertes entre las entidades no humanas vinculadas al agua en los Altos de Morelos y Cayambe, y que a su vez se relaciona con la consideración de su agencia consiste en la capacidad de los manantiales (*amiales* o *poglios*) para generar enfermedad, con la especificidad de que en los Andes, el responsable directo es el *kuichij* o arcoíris, mientras que en Morelos el *cosamalotl* es sólo una manifestación de los aires o *ahuaques*. En Hueyapan, encontré varias referencias al arcoíris o *cosamalotl*; Anastacio Torres de 68 años es un manguerero que irriga desde Xantamalco a lo largo de unos 12 km de manguera, hasta el paraje llamado Tegashtilan, un paraje constituido por repados o terrazas. Él me contó que "*cuando se rasca los manantiales, duele la cabeza, hay mareos y a veces la gente se retuerce feo*". Cuenta que cuando tenía como 12 años, sacó a los borregos, después escucho un estruendo como si fuera a llover, cuando se dio cuenta que en realidad traía enredado el arcoíris, por lo que se asustó y al correr, el arcoíris se iba tendiendo. Al llegar a su casa, le contó a su mamá, quien llamó a sus hermanitos y les dijo que orinaran una hierba, estos así lo hicieron y ella salpicó alrededor del niño para alejar al arcoíris.

Ya después le explicaron que los aires se manifiestan así, sobretodo cuando la gente come cosas con aroma y no se lava la boca, como cacahuate, pepitas o capulines dorados. Asimismo, doña Candelaria de 87 años comenta que una de las cosas más interesantes de los tiempos de la Revolución fue que la gente escondía a las muchachas, a veces debajo de la cocina, a veces en las barrancas. Se dice que una ocasión, una muchacha en una barranca bebió agua de un manantial y la recogió con una xícara, alejándose porque escuchaba un estruendo y pensaba que llovería. El día estaba claro, lo que la muchacha llevaba encima era el arcoíris (*cosamalotl*), meses

después quedó embarazada de granizo (*tesiuitl*) y al parir, murió. "*El arcoíris es malo, se ve bonito, pero es feo, es puro aire, es mucha energía*".

Figura 77. Glaciar de la Mama Cayambe (Fotografía del autor)

El *kuichij* andino no es muy distinto en la forma de ejercer su agencia, tanto en el relato bajo la forma de mito, como en los testimonios de las personas que ha tenido experiencias con el arcoíris. En términos generales, en Cayambe la alusión al *kuichij* genera diversas expresiones y comentarios en la gente, pero la mayoría lo considera una entidad que genera miedo. Don Guillermo Colcha de 73 años, me narró la siguiente historia sobre el Chuzalongo, la cual data de "*un tiempo donde la tierra no estaba tan poblada. Alguna vez llegó un desconocido a un lugar donde había muchachas, quienes lo consideraban guapo, el cual diligentemente le ayudaba al papá de estas con los animales. Al llegar la noche, él joven descansaba en una chozita de paja, entonces las mujeres quisieron ir a dormir con él. Al final las dos jovencitas fueron a dormir con él, pero resultó que este joven era un demonio, el cual se aparece llevando enredado en la cintura una culebra de cinco metros que en realidad es su miembro*". Al final de la historia, el demonio las viola y las mata, y a la mañana siguiente lo persigue el papá de las muchachas, pero no logra encontrarlo.

Por otro lado, de acuerdo a doña Imelda, la tía de Graciela Alba, hay dos tipos de arcoíris, el de siete colores que anuncia las nevada y las lluvias, llamado *Paramo Kuichij,* mientras que el arcoíris blanco es malo, llamado *Kuichij Yura.* En una ocasión fui a cenar a la casa de doña Lolita Granados y al terminar la velada, justo cuando salimos a la calle para despedirnos, había un halo blanco rodeando a la luna y ella asustada dijo que ese era el *kuichij blanco*. Rápidamente sacó de su casa un balde con agua, Doña Lolita pidió perdón y arrojó agua tres veces hacia el cielo para alejar cualquier infortunio.

Por otro lado, doña Imelda me contó que su abuelita le platicaba que, en tiempos de la hacienda cuando ésta estaba en funcionamiento, ella bajo del cerro a caballo con una muchacha muy bonita, quien al atravesar un puente donde había mucha agua, el arcoíris blanco apareció y les impedía el paso. La abuelita, en seguida, se quito la faja con la que sostenía su falda llamada "anaco", se orinó en la faja y comenzó a salpicar el arcoíris para abrirlo y hacerse paso. Esta referencia a la orina para protegerse del arcoíris sucede de igual forma en los Altos de Morelos. Otra historia similar me fue referida a través de Pacha Cabascango de 34 años, quien me contó sobre sus experiencias con el *kuichij* o arcoíris; le comenté que me habían hablado que ella no le temía, a lo que me respondió que sí le tenía miedo, pero que dicho temor se había atenuado a partir de algunas experiencias.

La primera de estas, me dijo, es muy traumática porque se refiere a algo que vivió su hermana, tres años mayor a ella cuando eran muy pequeñas. Cuenta que su mamá se encontraba en un poglio o vertiente lavando (en la comunidad de Pijal) y su hermana siendo bebé, fue colocada en una piedra a un costado de su madre mientras lavaba. Días después la niña comenzaba a llorar demasiado e identificaban que la niña se estaba "secando" y que le estaban saliendo granos, por lo que fueron a ver a una mama *yachak*, y efectivamente les dijo que su espíritu fue atrapado por el arcoíris. Llevaron muchas ofrendas al poglio donde fue atrapado el espíritu de su hermana y le ofrecieron en varias ocasiones comida: cuy, papas, chicha y, según Pacha, la mama *yachak* combatía con el *kuichij* porque no quería soltar el espíritu de su hermana.

Estuvo enferma alrededor de tres años hasta que poco a poco fue recobrando la salud. La segunda experiencia fue cuando se dirigía con su vecina a ordeñar las vacas, según su relato, para ese entonces ella ya sabía identificar que cuando hay neblina y llovizna, el *kuichij* andaría cerca; de hecho mencionó que conocía a toda la familia del arcoíris (una mamá, un papá, un hijo y una hija). Apenas terminaron de ordeñar se apresuraron a regresar a casa y en algún momento, su vecina le dijo "*quédate quietita porque vamos a morir*", justo ahí ella pudo ver que era el arcoíris padre que estaba sobre ellas. Ahí recordaron que era buena la orina para alejarlo, por lo que orinaron y le arrojaron hacia donde estaba el arcoíris. A propósito de este relato, me contó que su abuelito también había visto al *kuichij*, especialmente "*sus ojos que son bien grandes y su grito, semejante al del chancho bebé*". También me dijo que el ajo era bueno para protegerse, así como el perro, ya que no se llevan, por lo que sus ladridos también ahuyentan al arcoiris.

Finalmente me contó una historia que le fue referida sobre unos niños que se metieron a nadar a un poglio donde había patos y berros, y a quienes el *kuichij* quería envolver justo cuando arrancaban los berros. Según esta historia el arcoíris los persiguió por el bosque, hasta que lograron llegar a su casa. Le pregunté a Pacha si estas experiencias las interpretaba como un llamado para ser *yachak*, pero me dijo que no necesariamente, incluso cuando como ella, lo han soñado. La figura del *yachak* como aquel que sabe curar con los cerros no es tan diseminada en Pesillo como en Cayambe, algunas personas comentan que aunque a veces dicho saber es transmitido

generacionalmente, no siempre es así. Un colaborador del pueblo kayambi me dijo que sus abuelitos sabían curar, pero él y sus hermanos ya no. Por otro lado, comentó que su abuelita decía que sabían que un niño iba a ser *yachak* porque cuando la mujer está embarazada, el bebé llora en el vientre.

Posteriormente me encontré con don Mario en su oficina y pude conversar este mismo tema con él. Aludió al hecho de que son muy diversas las experiencias que marcan los signos para saber si alguien se convertirá en *yachak*. Algunas veces tiene que ver con el hecho de nacer en los días de fiestas mayores o Raymis por la energía que circula en esas épocas, la cual es muy intensa. Otras veces se manifiesta, como en su caso, en ciertas circunstancias reveladoras. Cuenta que cuando era niño, estando en un velorio, en el momento en que el cura llegó para dar inicio a los rezos católicos y sacar el ataúd hacia el cementerio, sintió como una fuerza o remolino que lo desmayó hasta que volvió en sí. Refirió que él nunca ha podido ser muy allegado de los sacerdotes. Otro tipo de sucesos que marcan el designio de ser un *yachak* son el sobrevivir al golpe de un rayo, o ser perseguido por el arcoíris o *kuichij* en el cerro. "*Ahí sólo es cuestión de dejarse sentir por la energía*".

De acuerdo a don Mario, el arcoíris en su sentido genuino representa la unidad de los pueblos andinos, tal como se manifiesta en la *uimpala*. No obstante, la reticiencia de la gente se debe a la evangelización que persiguió las idolatrías al arcoíris como algo relativo al antiguo culto precristiano, es por ello que la gente evita al arcoíris. Sin embargo, subrayó que aún quienes se resisten al llamado, en algún momento de su vida se encuentran en una situación límite donde corre peligro su propia vida o la de alguien más y no queda otra opción que curar. Finalmente, respecto a este comentario de Mario Bustos, es menester subrayar el hecho de que las similitudes con el *cosamalotl* en los Altos de Morelos no necesariamente se debe a la extirpación de idolatrías, sobretodo porque en el Altiplano mexicano, el arcoíris no tiene un análogo con la carga política o simbólica de la *uimpala*.

3.6 Formas emergentes de vida y conocimiento: nichos culturales y tecnológicos

Hasta ahora he presentado un relato sobre los mundos tecnológicos de carácter hidráulico en los Altos de Morelos y de Cayambe, a partir de una aproximación cosmopolítica sobre la resonancia social de los jagüeyes y cochas, así como de las acequias y las mangueras respectivamente. Por otro lado, la consideración interactiva entre las personas-organismo y el entorno, en la medida que apela a la noción de nicho como recurso conceptual, deja de lado la noción objetivista de un medio ambiente estático y externo a las prácticas humanas. Finalmente, la noción de construcción de nicho supone además una tensión temporal, entre un pasado profundo y lineal (i.e. histórico- evolutivo) que comprende el eje diacrónico de las elecciones tecnológicas, y la producción de mundos tecnológicos que incluye formas de producción del tiempo.

Asimismo, la crítica a la visión objetivista del ambiente en términos de propiedades sirve, no sólo para documentar la escala de variación en los fenómenos tecnológicos, sino además para reparar en las maneras de intervención cultural y material del paisaje, cuya transmisión bajo la forma de legado constituyen una herencia cultural para las siguientes generaciones. En ese sentido, a continuación me interesa centrarme en los aspectos que, por un lado, delinean nichos en desarrollo concebidos como formas emergentes de vida y de conocimiento (Fischer 2007) y, por el otro, amplían la noción de resonancia social del capítulo anterior.

La noción de "formas emergentes de vida y de conocimiento" proviene del interés por las etnografías de la ciencia y la tecnología, las cuales abrevan a su vez de los estudios de género (Haraway 1995), los estudios culturales y las nuevas historiografías de la ciencia (Shapin and Shaffer 1985, Biaglioli 1993), así como de la cibernética y los nuevos medios de comunicación (Simondon 1980). Si bien esta propuesta nace como un subtema de los estudios sobre ciencia y tecnología, consideramos que es importante introducir esta noción para proyectar nuevas antropologías que coadyuven a dilucidar las interacciones entre elementos heterogénos (i.e. tradición y tecnología moderna), abordando un amplio rango de actores e instituciones, así como un enfoque sobre materiales, herramientas y objetos epistémicos(i.e. biotecnología, parques tecnológicos).

La pertinencia de introducir esta perspectiva se alinea con las aproximaciones al conocimiento ecológico y ambiental relativo a los sistemas tecnológicos, los cuales aunque muchas veces datan de un pasado profundo, su actualización adquiere relevancia, especialmente cuando constituyen un plan deliberado a futuro, una proyección que será transmitida como herencia ecológica y cultural. En particular, porque las elecciones tecnológicas responden a una representación social que cambia por la memoria y las expectativas a futuro. Sin embargo, las formas emergentes de vida y conocimiento no necesariamente responden a esta memoria en expansión en términos de diseño o planeación, pues la noción de nichos en desarrollo abarca todo tipo de transformaciones, algunas involuntarias o "inconscientes", que también serán

heredadas como mundos tecnológicos, respondiendo no a un cambio meramente funcional o mecánico (*i.e.* forma), sino a la percepción[1] cotidiana del entorno.

Como he señalado anteriormente, algunas de las elecciones tecnológicas recientes sobre el agua en la región andina y en el altiplano mexicano han conllevado transformaciones drásticas del entorno, donde destaca el control de las aguas de manantiales, la necesidad de mantener las estructuras de almacenamiento como los jagüeyes, y los megaproyectos de las acequias. Lo anterior ha modificado no sólo los nichos ecológicos, sino además la organización en torno a la gestión del agua, propiciando como sucedió en Hueyapan, proyectos de acuacultura extensiva. No obstante, como veremos a continuación, estas transformaciones no necesariamente conllevan aculturación o modernización, pues existe cierta flexibilidad que continúa operando en las relaciones entre diferentes tipos de entidades (incluyendo vivos orgánicos y sobrenaturales) y el entorno.

Figura 78. Enmanguerado en las barrancas de Hueyapan (Fotografía del autor)

En Hueyapan, le pregunté a doña Panchita si tenía idea de algunas especies animales que hayan desaparecido después de la introducción de las mangueras, a lo que me contestó que ninguna que ella recordara. Incluso- comentó- siguen existiendo los atolocates, una especie de pescado con cabeza grande, en náhuatl *atologames*. También le pregunté qué tipos de cultivo no existían antes de la introducción de las mangueras y me dijo que las frambuesas, cuya planta llevó a Hueyapan Lauro Ortega a fin de que se dejara de plantar marihuana. Los plantíos de marihuana, cuenta doña Panchita, están desde que ella era niña y, a pesar de los intentos del ejército de erradicar su cultivo, como las quemas públicas de sembradíos en la plaza mayor, así como algunos asesinatos y aprehensiones, las plantaciones de marihuana no cesaron

[1] La noción de percepción resulta fundamental en nuestra caracterización de los mundos tecnológicos, como una categoría cognitiva (enactiva y corporeizada), que se opone a la presuposición de una cosmovisión (mentalista y simbólica), dando como resultado la transformación del nicho tecnológico.

sino hasta la intensificación agrícola derivada de la captura masiva del agua de los manantiales. La introducción de las mangueras y el sistema tecnológico que la acompaña hicieron que Hueyapan pasara de una agricultura de temporal a una de regadío.

En otra ocasión visité al señor don Abraham de 65 años, quien vive en un paraje llamado Tlalogan o Tenería, y básicamente me hizo hincapié en la diferencia entre los veneros del pueblo y los manantiales del Amatzinac, así mismo, me hizo un mapa de los manantiales más importantes, así como de los cerros donde se ofrenda teniendo como eje el volcán. Finalmente, me explicó que casi todos los cerros en Hueyapan son cultivados, incluso los que tienen una pendiente muy pronunciada a través de terrazas (*tlalmamatlak*) hechas con tierra amarilla, conocidas como repados. De acuerdo a don Abraham, las terrazas siempre fueron necesarias para evitar la erosión de la tierra y para repartir las tierras a los habitantes. Sólo son hechas de tierra apisonada y con un desagüe en las esquinas que dan a un barranco. A principios del siglo XX, cuando se logró injertar el durazno y una variedad de peras en el tejocote, se comenzaron a diseminar los frutales en la región y fueron plantados en las terrazas, junto con magueyes para amarrar la tierra.

Otro tipo de cambios ambientales tienen que ver con la acuacultura de trucha, sobre la cual algunas personas del pueblo me contaron que éstas no son originarias de Hueyapan, como lo sugiere el libro de CONAGUA sobre la cuenca del Amatzinac, donde afirman que *amatzilli*, quiere decir trucha. Ellas no recuerdan las truchas cuando eran niñas, pero sí habían atolocates, los cuales eran delgaditos como charales, pero que nunca los comían. Ahora que hay truchas tampoco las consumen tanto, salvo en semana santa, estas más bien son para los turistas. Los atolocates solía haber en los apantles, pero ahora ya no hay. Cabe destacar que la introducción de la acuacultura extensiva es afín a la introducción de bagres y mojarras en los jagüeyes de los Altos centrales, sin embargo, en Hueyapan ha adquirido tintes más comerciales y turísticos, mientras que en Tlayacapan y Totolapan mantienen una función al interior del pueblo.

A propósito de este tipo de alteraciones en los nichos, Fermín y yo fuimos a una de las barrancas, donde nos encontraríamos con Alejandro, un muchacho de 21 años que me mostró un lugar donde hay muchos manantiales. El sitio se llamaba Toatlictec, lleno de pequeños manantiales y bordeado por largos canales anegados, repletos con lirios y berros, ahí Alejandro me contó que aún hoy hay muchos *atologames*. Pasamos por una estructura rota, otrora un tanque de agua construido de puro texcal, hasta llegar a un gran cenagal, casi pantanal, donde me aseguraron que hay mojarras, pero casi no va la gente, por ser un lugar muy cerrado.

Figura 79. Truchas en el Amatzinac, Hueyapan (Fotografía del autor)

Vemos pues que en Hueyapan hay ciertas prácticas que no han sido iniciativas al interior de la comunidad y, sin embargo, son transmitidas como herencia ecológica; otras por el contrario, coexisten con otro tipo de fenómenos de carácter emergente como los efectos de la valoración de los manantiales y del papel que juegan los hueyapeños para su protección y usufructo. Para llevar a cabo este tipo de proyecto, en Hueyapan se ha intentado conseguir la municipalización apelando a la identidad indígena del lugar y sus habitantes, lo que a su vez ha desencadenado la revitalización de prácticas como la transmisión de la lengua náhuatl a las generaciones más jóvenes.

Tipología y Cronología de la tecnología hidráulica en los Altos centrales y nororientales de Morelos				
	Época prehispánica	**Época colonial**	**Época de la revolución**	**Época contemporánea**
Jagüeyes	*	***	*	**
Canales	*	**	*	**
Apantles	*	**	**	*
Manantiales	*	***	***	***
Presas derivadoras	*	**	**	***
Terrazas	*	*	**	***
Cajas de agua		*	**	***
Mangueras				***
Canoas	*	*		

Tabla 4. Tipología y Cronología de la tecnología hidráulica en los Altos centrales y nororientales de Morelos *Uso tradicional/poco uso **Uso extendido *** Uso intensivo

Por otro lado, algunos antropólogos han identificado que muchas veces estas herencia ecológica y cultural no es visibilizada, fomentando percepciones cotidianas que muchas veces ni siquiera responde al uso actual que se hace de las estructuras hidráulicas, tal como sucede con los jagüeyes de Tlayacapan. Mientras que hay un lugar común en torno al abandono de estas estructuras, hoy día muchos lo utilizan para lavar, para sacar berros, para pescar, para sacar lirios entre otras prácticas que lo mantienen vigente. En ese sentido, el diagnóstico de ciertos investigadores apunta a la necesidad de fomentar un proceso de reconocimiento y valoración de los jagüeyes en los Altos centrales, a través de la difusión del conocimiento sobre estos sistemas de almacenamiento de Tlayacapan, esperando que esto propicie su cuidado y consideración como patrimonio (Guzmán 2017). No obstante, en la medida que este proceso en Tlayacapan sea fomentado desde fuera a través de una antropología aplicada e intervencionista, no es posible hablar de la emergencia del conocimiento, pues no nace de las interacciones de los habitantes con el entorno, en términos de percepción cotidiana.

En contraste con los Altos centrales de Morelos, en Pesillo la cuestión de la herencia ecológica y cultural recae en iniciativas surgidas en el seno de la comunidad, la cual a su vez se encuentra amalgamada directamente a formas de conocimiento entretejidas sobre la base de saberes locales y conocimientos científicos. Como se mencionó anteriormente, en Pesillo existe desde hace un par de años la intención de diseñar un *Plan de Vida* para esta comunidad. Esta planeación se hace a través de la participación de los campesinos, la gubernatura del pueblo y la Universidad Politécnica Salesiana, donde uno de los subtemas de este plan de vida consiste en un diseño de ordenamiento territorial basado por un lado, en la cosmovisión kayambi y, por el otro, en los aporte técnicos sobre topografía, tipos de suelo, agronomía y sistemas de información geográfica.

Tuve la oportunidad de conocer a la profesora Narcisa Requelme de la UPS-Cayambe, a través de Graciela Alba, quien es una de las responsables de coordinar las asesorías a la comunidad indígena Pukará de Pesillo para este proyecto. Ella me indicó que "*el plan de vida es una proyección sobre cómo quieren vivir las personas, en base a lo que eran y a lo que les toca enfrentar, involucrando el ser, hacer, y sentir. Pero, también la planificación comprendió el entorno, que es donde hay más choques sobretodo en el tema del agua. Especialmente porque es necesario adaptar este plan de vida a la ley, la cual te dice que hay gestión pública, gestión comunitaria, dentro de las cuales tienes juntas de agua, de regantes y otras formas de organización*".

Este proyecto a su vez ha sido coordinado por Graciela Alba, utilizando los sistemas de información geográfica y capacitando al mismo tiempo a personas del pueblo; no obstante, lejos de tener lugar una mera transferencia tecnológica, el proyecto de ordenamiento territorial de Pesillo implica una concepción del espacio que responde, no sólo a las necesidades presentes, sino a las proyecciones futuras a la luz de lo que ellos denominan cosmovisión kayambi. Esto es relevante por dos cosas, en principio porque refleja una simbiosis de conocimientos que van desde los tradicionales hasta los estudios universitarios que abarcan agrimensura y evaluaciones sobre la

producción de leche; por otra parte, porque en la medida que existe una visión futuro sobre el entorno urbano y productivo de Pesillo, constituye un claro ejemplo de construcción de nicho o herencia ecológica intencional.

Figura 80. Celebración del Pawkar Raymi o Mushuk Nina (Fotografía del autor)

Esta planeación nació de la necesidad de las comunidades para legalizar una Junta de agua ante la SENAGUA, la cual tenía que satisfacer ciertos requerimientos técnicos establecidos en un instructivo Si bien la comunidad busca cumplir estos requisitos, en el fondo lo que busca es que el Estado reconozca su modelo de gestión de al agua, donde las Juntas de riego no estén escindidas de las decisiones del pueblo. A partir del interés de conocer más a fondo de los participantes, impartí una conferencia en las instalaciones de la Universidad sobre la población de los Altos de Morelos, quienes se mostraron muy entusiasmados con la idea de conocer una región de México y cómo hacen frente al problema del agua. En particular, llamó mi atención las constantes interrogantes sobre el nivel de tecnificación que existía en Morelos.

De acuerdo a la profesora Requelme, "*los que participaron de los cursos fueron los compañeros de la junta, la junta escogió 25 compañeros y fueron cursos específicos para ellos. Nuestro enfoque fue con un sentido social, ya que creemos que son procesos en relación a una necesidad, la cual incluye un seguimiento de campo. Lo que hacemos es que la gente aprenda a registrar y hacer levantamientos de información sobre los caudales, ellos tienen la conciencia de que es necesario saber esta información para no tener problemas después, incluso en el software del padrón de información la misma gente aprendió a manejar el computador y ellos mismo depositan la información. Formalmente en Pesillo las asesorías duraron un año y se reunían cada mes, algunas veces trayendo a los hijos*".

Si bien la apreciación de la profesora de la Universidad se enfoca sobre los sistemas de agricultura familiar campesina, los cuales cual puede ser especializada o diversificada, ella apuesta por la sostenibilidad de los sistemas de producción lechera, ya que según ella, no sólo se trata de la oposición de la producción de leche frente a la agricultura, sino de la competencia con la ganadería industrializada. Como mencioné antes, el interés de los pobladores de Pesillo radica en solicitar más pulgadas de agua a la acequia Pumamaqui, a fin de irrigar una mayor cantidad de potreros, para aumentar así su producción lechera. Cabe destacar que aunado a esta situación que paulatinamente erradica las practicas de agricultura tradicional, el aprovechamiento de las vacas es limitado y no conlleva a lo que Phil Weigand denominaba la revolución tecnológica de los productos secundarios, que consiste en el aprovechamiento del cuero y los huesos. La relación es tan limitada a la producción lechera que ni siquiera el consumo de carne está incorporada a su dieta, excepto en el Inti Raymi donde se dice que llegan a matar hasta cinco cabezas de ganado por día.

Figura 81. Ganado en el páramo de Pesillo (Fotografía del autor)

Ahora bien, en la lógica de conservación que motiva este proyecto en Pesillo, hay un apelo explícito a la unión simbólico-mística que supuestamente deberían tener las personas que habitan el páramo, al ser herederos de un pasado sagrado, sano, previo al neoliberalismo, e incluso previo a la colonización (siendo esta la etapa de explotación desmedida de la naturaleza). Los indígenas aparecen entonces como los llamados a proteger el entorno, y por eso demandan que las leyes al respecto de las fuentes de agua sean consultadas principalmente con ellos. Sin embargo, lejos del sentido unívoco de esta narrativa, también está presente el interés económico en la producción intensiva de leche que, paradójicamente, se opone a uno de los pilares de la cosmovisión kayambi, a saber, el calendario agrícola.

De acuerdo al testimonio de muchas personas, incluyendo Graciela Alba, Blanquita Ulcuango, así como Mario Bustos y Agustín Cachipuendo, el calendario en Cayambe está íntimamente relacionado con la luna o *killa*, donde a cada mes del calendario gregoriano le corresponde un término en kichwa seguido de la palabra *killa*. Más aún, las fiestas mayores o Raymis están determinadas por un significado atribuido desde la agricultura. El año andino o Pawkar Raymi da comienzo en marzo con la alusión a la maduración de los granos y la cosecha, seguido del Inti Raymi en junio donde se enfatiza el descanso de la tierra, posteriormente llega en septiembre el Kuya Raymi donde se conmina a la siembra con la llegada de las primeras lluvias, y finalmente el año andino cierra con el florecimiento y los granos tiernos en diciembre en la celebración del Kapak Raymi. Independientemente de la insitucionalización de las fiestas y la interpretación de los yachaks del Pueblo Kayambi, la gente en Pesillo refiere actualmente la importancia de la luna. Por ejemplo, Segundo Ulcuango me comentó que "*antiguamente ya sabían si iba a ver neblina, páramo, o los cerros jugando…como decían.. chungando….anteriormente era con la luna, yo mismo sembré papas en la luna y me ha dado resultado… también sabían decir mi mujer está con la luna*".

Figura 82. Inti Raymi en Cangahua (Fotografía del autor)

Vemos pues la tensión que supone el fortalecimiento de una práctica ganadera en relación a una cosmovisión totalmente agrícola. Otro problema resultado de la racionalidad económica que afecta directamente a la agricultura consiste en que, en ocasiones, la gente suspende incluso las actividades ganaderas para dedicarse a la producción de flores, argumentando que como es su agua, pueden hacer lo que quieran con esta. Estos ejemplos son consonantes con la afirmación de Ana Tsing (2013) sobre el hecho de que no todas las visiones locales de la comunidad amplían la justicia social ni la protección del medio ambiente. Cabe señalar además que, a diferencia de los pastores de Huaquirca en Perú, cuyas prácticas incluyen llamas y

ganado vacuno, así como la implicación de estas en las fiestas de San Juan (Gose 2004), en Pesillo y La Chimba, las vacas no figuran en ninguna de las fiestas, ni hay algún ritual asociado a estas.

Como vimos en la recapitulación histórica, las prácticas ganaderas actuales son resultado de la herencia ecológica y cultural de la cultura europea, no obstante, actualmente su impacto en el ambiente es mucho mayor, sobretodo por la tendencia generalizada a buscar mayores extensiones de pasto en la altura, en la reservas de agua situadas en el páramo. Como resultado de este proceso de expansión ganadera, las personas han tenido que enfrentarse con la agencia de otros animales como el oso andino, que al ver su territorio invadido por el ganado, ha matado muchas veces a las vacas sin consumirlas, en desmedro de la economía campesina.

Cuando realicé una visita a la casa de doña Juliana en Cochapamba, localizada en el camino hacia Oyacachi, cerca de donde comienza a descender el páramo hacia la Amazonía, me recibió amablemente comentándome que era el último día de fiesta (Inti Raymi) llamado de Santa Isabela, y que los aruchicos, chinucas, el diabluma y el taquerito iban a bailar de casa en casa. Asimismo me dijo que aunque la comunidad se dedica mayormente al cultivo de cebolla, antes tenían animales en grandes cantidades; ahora ya no, desde que decidieron crear la Comisión de Protección de Páramos "Ñucanchic Urco".

Figura 83. Cuarto de cuyes en Cochapamba (Fotografía del autor)

Esta asociación nació como una iniciativa para proteger las reservas de agua de los páramos porque, a decir de doña Juliana: "*antes la gente sabía tener sus vacas hasta arriba en los páramos*" y, además de ser reserva de agua, "*todo lo que hay en el páramo es alimento o medicina*". En este caso, el proceso que inició Ñucanchic Urco puede considerarse como emergente, en tanto no sólo es el resultado de la deliberación humana por un recurso, sino por todo el ecosistema que genera el agua en los

páramos, aunado al hecho de que la misma acción del oso andino contribuyó a estabilizar esta práctica, la cual actualmente es transmitida a las generaciones más jóvenes.

La diversificación de los procesos de enseñanza- aprendizaje juegan un papel esencial en la emergencia de formas de vida y de conocimiento, a veces dichos procesos van de la mano, lo que implica que la transformación de los nichos se da de manera consciente y se asume que será transmitida como herencia ecológica. Esta consonancia entre la generación de vida asociada a saberes locales se da en mayor grado en los pueblos de Cayambe que en los de los Altos de Morelos. En contraste, en Hueyapan se apela a una noción histórica *ichsan* de tradición como condición para llevar a cabo el proceso de municipalización indígena, del cual se espera les permita construir nuevos procesos de conocimiento. De cualquier manera, hemos podido ver que en la medida que las interacciones de las personas-organismo y el entorno generan herencia ecológica en ambas regiones, las percepciones y elecciones sobre el fenómeno técnico detonan la producción general de mundos en términos de nichos en desarrollo.

Conclusiones

Se ha expuesto los aspectos más relevantes de la etnografía comparada sobre la producción de mundos a partir del carácter ubicuo de la tecnología hidráulica en los Altos de Morelos y Cayambe; ahora es momento de retomar los cuestionamientos que se plantearon en la introducción. El primero de ellos concierne a ¿cómo elaborar una antropología de la tecnología más allá del enfoque sincrónico de las elecciones técnicas? Si bien el enfoque de las elecciones técnicas de Lemonnier constituyó un referente fundamental para la realización de este trabajo, la preocupación manifiesta en esta investigación por elaborar una antropología histórica contrasta con el enfoque presentista que provee la etnografía centrada únicamente en el gesto y el performance.

Esta propuesta de antropología de la tecnología procuró acuciar la revalorización de la acción técnica como acto poiético, a partir de la caracterización de una herramienta comparativa para el análisis etnográfico: los mundos tecnológicos. Esta idea no ha pretendido aludir al aislamiento de las comunidades estudiadas, ni tampoco ha buscado promover un relativismo cultural ingenuo. Por el contrario, se intentó contrarrestar en principio, el lugar común de concebir un inexorable proceso de aculturación debido a la globalización económica, a partir de uno de los vectores más recurrentes en este argumento, a saber, la tecnología. Por otro lado, la idea de mundos tecnológicos sirvió para apuntalar la producción de mundos, al interior de una especificidad ecológica y cultural.

Es por ello que terminológicamente se habló de "elecciones tecnológicas" a lo largo del trabajo, aludiendo por un lado a la idea de tecnología como producto y como proceso y, por el otro, teniendo en mente la historicidad de los artefactos hidráulicos. La historicidad de las tecnologías hidráulicas ha permitido corregir el sesgo sobre las innovaciones tecnológicas, ya sea como producto de la racionalidad sustantiva o económica, ya sea como introducciones modernas sin antecedentes en la realidad indígena. Asimismo, la historicidad asociada al concepto de contingencia ha permitido dilucidar qué elementos de las tecnologías hidráulicas antiguas han permanecido, cuáles han desaparecido y vuelto a reaparecer a lo largo de hitos histórico-políticos en ambas regiones.

Asimismo, la óptica diacrónica que intentamos establecer a través de las interacciones de los organismos-persona y el entorno reveló, por un lado, que una antropología histórica debe ir más allá de la historia política reciente, retrotrayéndose a eventos ambientales del pasado profundo, a fin de dar cuenta de procesos de evolución tecnológica (Ver Apéndice). Por otro lado, se arrojó luz sobre la tensión entre evolución e historia, es decir, entre la necesidad de concebir una *big picture* sobre el pasado evolutivo y prehistórico de las sociedades actuales, y la sugerencia antropológica de abrirnos a nuevas formas de producir el tiempo, especialmente a través de antropologías no antropocéntricas y tomando en cuenta entramados de otro orden (i.e. animales, plantas, humores, afectos, fuerzas no humanas).

Ahora bien, el segundo cuestionamiento planteado en la introducción tiene que ver con ¿cómo se da la producción de mundos a partir de la percepción del fenómeno técnico en relación al agua en Mesoamérica y los Andes? En principio esta pregunta redefinió horizontes de investigación antropológica que actualmente han sido opacados por el énfasis en las cosmovisiones y en la ansiedad por buscar una alteridad radical. El acento puesto en la percepción posibilitó conjugar las concepciones y los testimonios asociados a comportamientos relativamente diseminados en la población para ser considerados prácticas. En ese sentido, tanto en los Altos de Morelos como en Cayambe, la percepción del fenómeno tecnológico en relación al agua osciló entre una necesidad vital y un elemento cultural provisto de un sentido más allá de la consideración como recurso natural.

Esta significación fue manifiesta a través de la relación de las tecnologías hidráulicas y el entorno cosmopolítico en el cual estuvieron insertas. Mientras que en Morelos este paisaje estuvo determinado por las prácticas asociadas a los pedidores del temporal y los especialistas rituales como los *kiohtlazques*, en Cayambe, la relevancia de la geografía ha descansado más en la construcción (recuperación) de narrativas en el marco de procesos de etnogénesis identitaria, que en la vigencia de prácticas cotidianas. Correlativamente, la propia figura del *kiohtlazque* en Morelos sigue siendo subrepticia y está mucho menos institucionalizada que la figura norandina del *yachak*.

Dentro de la consideración del agua como necesidad vital en la región mexicana y andina, el tema de la transferencia tecnológica fue una constante en el marco perceptual de las poblaciones, algunas veces rechazando los megaproyectos impulsados desde el Estado y los organismos internacionales, y otras, asumiéndolos como tales y buscando formas de simbiosis o coexistencia entre las innovaciones tecnológicas y los modos tradicionales de vivir en comunidad. Por otro lado, la centralidad que adquirió el manejo del agua en la región alteña de Morelos y en la sierra norandina denotó que, incluso hoy día, sigue siendo un tema ligado a la cohesión social comunitaria, a la justicia y, a las formas de lucha y resistencia indígena contra las políticas neoliberales.

Ahora bien, a la luz de esta propuesta sobre mundos tecnológicos, resta por discutir el siguiente cuestionamiento sobre ¿de qué manera son asimiladas las innovaciones tecnológicas en el seno de la cultura indígena de ambas regiones? Por un lado, presentamos algunos aspectos sobre lo que denominamos procesos de etnogénesis técnica, en la medida que muchas innovaciones han sido entendidas como propias y a su vez, les han ayudado a reivindicar derechos ancestrales como el derecho a las aguas de los manantiales en Hueyapan, o bien, a aprovechar al máximo un megaproyecto como el canal Cayambe-Pedro Moncayo.

No obstante, la asimilación de las innovaciones tecnológicas en torno al agua ha logrado cierta estabilidad debido a lo que caracterizamos como dinámicas cosmopolíticas, las cuales incluyen elementos como el conflicto entre esferas políticas (i.e. la comunidad y el Estado), pero también negociaciones con entidades

sobrenaturales como los *ahuaques* o guardianes del agua de los manantiales. Por otro lado, estas dinámicas han implicado también la coexistencia de la agencia no humana vinculada con el agua, la cual va desde el carácter iracundo y devorador de cochas y jagüeyes, hasta la capacidad del arcoíris como *cosamalotl* o *kuichij* para enfermar a las personas de manera asombrosamente similar en ambas regiones, por ejemplo, encegueciendo y causando dolor corporal. Otras veces, las dinámicas cosmopolíticas han afectado directamente las elecciones tecnológicas como el sistema de tiros del enmanguerado en Hueyapan.

Este contexto ilumina una las discusiones, antecedentes del tema de la innovación, cuya atinencia se desprenden de esta propuesta sobre antropología de la tecnología hidráulica, a saber, la cuestión de los conocimientos locales. En principio, la valoración de los conocimientos locales se ha opuesto a una visión desarrollista (científico-tecnológica) sobre el uso de los llamados "recursos naturales" (*i.e.* agua) (Lechtman *et al*. 1985, Agrawal 1995). En el marco de este planteamiento, cualquier tipo de racionalidad que se oponga a la racionalidad instrumental sería candidata a una tecnología alternativa (*i.e.* tradicional). Ante este escenario maniqueo entre lo moderno y lo tradicional, esta investigación problematiza en qué medida los mundos tecnológicos mesoamericano y andino involucran conocimientos locales (*i.e.* tradicionales), a fin de arrojar luz sobre las percepciones en torno a las innovaciones en el seno de la cultura indígena.

Partiendo de una revisión de literatura etnográfica sobre tecnologías tradicionales versus las tecnologías apropiadas en los Altos de Morelos, es posible entrever que más allá de las críticas a la transferencia tecnológica, es necesario dar cuenta de procesos de innovación, cuya asimilación no entra en conflicto necesariamente con un conocimiento conservador, sino que está abierto a elementos alóctonos, propiciando la transformación o evolución, no sólo de la tecnología en sí misma, sino de los nichos en desarrollo. La innovación resulta un concepto central de la noción de formas emergentes de vida y conocimiento.

Una manera en la que se ha entendido la noción de conocimientos locales concierne a la caracterización etnobiológica de conocimiento ecológico tradicional, el cual consiste más o menos en un corpus que sintetiza las prácticas de las comunidades indígenas en relación al manejo del entorno vivo (Anderson 2011). Por otro lado, los saberes locales también han estado asociados a la idea de conocimiento indígena en sus diferentes variantes, la cual apunta a una comunidad epistémica intersubjetiva cohesionada por la tradición. En esa dirección se ha presupuesto que dicho conocimiento indígena es local, oralmente trasmitido, imitativa y ostensivamente, resultado de prácticas cotidianas, lo cual constituye un saber empírico-hipotético, repetitivo, pero fluido y en transformación. Otra característica fundamental que ha sido atribuida a este tipo de conocimiento es su carácter holístico, integral y situado dentro de amplias tradiciones culturales, las cuales no poseen propiamente distinciones entre lo técnico y lo no técnico, lo racional y lo no racional (Ellen y Harris 2000).

Una forma de hacer ver cómo ha surgido esta caracterización consiste, por un lado, en el fracaso palpable de los proyectos de desarrollo basados en el crecimiento económico de las sociedades industriales y, por el otro, en la emergencia de nuevas disciplinas (*i.e.* etnociencias) insertas en el marco teórico y metodológico de la historia natural y la etnología, así como la antropología, la ecología política y la historia. Si bien existe una diversidad de enfoques sobre los conocimientos locales, sean indígenas o no, hay una especie de consenso en torno a que dicho conocimiento es de carácter ancestral, el cual se encuentra diseminado en las poblaciones indígenas. Como consecuencia, actualmente se ha transpolado este tópico al tema de patrimonio biocultural, reflejado en la construcción de políticas públicas (Argueta 2011).

De acuerdo a Arun Agrawal (1995), el fracaso de las grandes teorías del desarrollo ha llevado a valorar las propuestas situadas y locales, de tal forma que el conocimiento indígena ha adquirido relevancia. Por otro lado, la filosofía de la etnobiología ha esclarecido la dificultad de establecer diferencias tajantes entre el conocimiento indígena y el conocimiento científico (Ludwig 2016). Otros autores han hecho ver que tanto la ciencia moderna, como el conocimiento local son empíricos, con la salvedad de que el tipo de observaciones en la ciencia y en el conocimiento local no responden al mismo interés, pues las primeras son de carácter corroborativo en relación a hipótesis y modelos teóricos, mientras que las últimas conciernen a la resolución de problemas de carácter cotidiano y a la sobrevivencia (Kalland 2000).

Al margen de la discusión sobre el supuesto carácter sistemático del saber local, la dicotomía entre lo tradicional y lo moderno se encuentra presente en la valoración de las tecnologías autóctonas, en la medida que son concebidas como sistemas ecológicamente viables y como una alternativa a una industrialización contraproducente(Lechtman H., Soldi A. 1985). En este contexto, las llamadas tecnologías apropiadas se han posicionado antagónicamente en relación a las tecnologías autóctonas, derivando su estatus a partir de una concepción estrecha de tecnología, concebida como ciencia aplicada, o bien, como producto del genio individual del estilo "eureka". En cualquier caso, esta aparece como un universo cerrado, ajeno a las relaciones humanas, los grupos sociales, las instituciones locales, en suma, como ajeno a toda pauta cultural.

Otra manera de establecer dicha superioridad tecnocientífica consiste en la ponderación de una racionalidad instrumental de la cual derivan su carácter apropiado. Este tipo de racionalidad a su vez, presupone una sociedad delineada únicamente por intereses económicos y determinada por un cierto progreso técnico. Ejemplo de este tipo de tecnologías apropiadas comprenden estufas, calentadores solares, así como tecnología de riego para uso agrícola. Sin embargo, no siempre se logra una transferencia exitosa, pues por ejemplo, en comunidades navajo o purépechas, se han rechazado estupendas formas de cocción y calefacción (calentadores y cocinas) a fin de mantener la cohesión social que genera la recolección de leña o la convivencia en torno al fogón (Maskrey y Rochabrún 1990).

Por otro lado, las tecnologías apropiadas suponen que son las únicas capaces de llevar a cabo el desiderátum de la innovación, a partir de una superioridad técnica que procura maximizar la eficiencia de los artefactos. Esta racionalidad instrumental se encuentra asociada a una visión ingenieril de la tecnología, la cual considera que suele haber un desperdicio de energía en los sistemas técnicos tradicionales. Por ejemplo, los agrónomos consideran que la anegación de los cultivos en una agricultura de temporal andina, donde la mitad del año no hay producción, supone un desperdicio de agua, la cual podría desviarse de su cauce natural y construir reservorios. El aspecto que pasa por alto esta visión tecnócrata, apunta a que la anegación de los cultivos con agua proveniente de deshielos naturales trae consigo el limo portador de nutrientes, los cuales fertilizan la tierra. En esta dirección, las tecnologías apropiadas no sólo suponen una noción economicista de progreso y una visión tecnócrata de la innovación, sino además, pretenden lograr la correcta identificación de una necesidad, desde fuera de la comunidad. Al respecto, historiadores como Georges Basalla (1988) ya han hecho ver el desacierto de asociar la necesidad como madre de la invención; no obstante, los promotores de la transferencia tecnológica insisten en proveer de supuestas soluciones a problemas totalmente descontextualizados del tejido social y cultural en el que se sitúan.

Las tecnologías hidráulicas frente a la transferencia tecnológica en los Altos de Morelos

Una característica paradójica del Ajusco- Chichinautzin en Morelos, México, es la escasez de agua que afronta la población la mitad del año, pese a su alto régimen pluvial. Al respecto destaca el trabajo que realizó Jacinta Palerm (2005) sobre los jagüeyes ubicados en los pueblos de San Andrés Cuauhtempan, San Agustín Amatlipac y Tres de Mayo, donde se abordó el tema de la evolución tecnológica del agua, a partir de la incorporación de elementos modernos para ampliar y adaptar a nivel doméstico el sistema de captación de agua pluvial. Pese a las fases de cambio tecnológico, se dice que los ingenieros no pudieron remodelar los jagüeyes antiguos, puesto que ignoraban las técnicas locales de restauración para retener el agua en un suelo poroso y, de acuerdo a un informante de Jacinta Palerm, soslayaron las prácticas rituales asociadas a los saudinos (*claclasquis* o graniceros), esto es, las personas entendidas con el clima. En el fondo, si bien la autora hace un recuento diacrónico donde elementos autóctonos y alóctonos se materializan en diferentes tecnologías, se pondera el ejemplo de los jagüeyes como tradicionales frente a las problemáticas que trae consigo la introducción de tecnologías apropiadas.

Por otro lado, otra crítica a la transferencia tecnológica asociada a sistemas hidráulicos en Morelos concierne al trabajo etnográfico de Adriana Estrada (2012), quien destaca dos casos en los pueblos de San José de los Laureles y de Nicolás Zapata, donde se pusieron en marcha algunos proyectos de tecnologías apropiadas, cuyo abandono, de acuerdo a la autora, se debió a una noción estrecha e impositiva de innovación tecno-científica. En el caso de San José de los Laureles, se trató de la rehabilitación de un jagüey como parte de un plan ecoturístico, cuyo abandono se atribuyó a conflictos al interior de la comunidad, en particular entre los ancianos y los

jóvenes que formaban parte del proyecto ecoturístico. El segundo caso analizado por Adriana Estrada refiere a una planta potabilizadora de lluvia rodada en la comunidad de Nicolás Zapata. Este proyecto devino en fracaso cuando, años más tarde, se recogió un testimonio que indicaba que la persona que había sido instruida para manejar la planta potabilizadora abandonó el proyecto y se negó a transmitir el conocimiento a los demás.

En las dos críticas anteriores podemos reparar que ambas coinciden en la presuposición de una dicotomía tajante entre los conocimientos locales que subyacen a las tecnologías hidráulicas y las tecnologías apropiadas como un saber tecno-científico impositivo, cuya influencia nociva genera conflictos y contradicciones. En el caso del trabajo de Estrada, se apela a la noción de diálogo de saberes, cuyos presupuestos de pluralidad epistémica, pugnan por superar una relación asimétrica de poder y establecer una relación dialéctica que resguarde los saberes locales. Sin embargo, tal y como vimos en la etnografía sobre mundos tecnológicos, esto resulta problemático porque el conocimiento local no implica una conexión directa entre la normativa ínsita y la acción social de todos los miembros de la comunidad. Asimismo, no es posible agotar el carácter tradicional de las tecnologías hidráulicas únicamente a partir del origen prehispánico, o de una terminología antigua (Galindo Escamilla *et al.* 2008).

Más allá del maniqueísmo tecnológico: innovación y tradición

Si bien es cierto que la tecnología no debe considerarse en sí misma como un universo aislado del entramado de relaciones culturales, también es necesario reconocer que este aspecto relacional involucra una esfera de influencia e innovación que va modificando la tradición (Tepepa *et al.* 2011). Las elecciones técnicas, *sensu* Lemonnier (1992), caracterizadas como una representación social que va cambiando en relación a la memoria de una comunidad y que se proyectan hacia el futuro, encuentran un eco semántico en la antropología del cambio climático donde la anticipación juega un papel importante al vislumbrar escenarios futuros (i.e. innovaciones). Asimismo, la noción de *assemblages* que da lugar a la coproducción de hechos concierne a los elementos materiales como andamios culturales que corporeizan y articulan diferentes tipos de innovaciones, las cuales algunas fracasan, mientras que otras logran un relativo éxito (Hastrup 2016). El concepto de contingencia configura dominios de historicidad que adquieren relevancia a la hora de caracterizar una innovación relativa a la tecnología o a los conocimientos locales.

En el caso de las tecnologías hidráulicas de las comunidades de los Altos de Morelos, y de Cayambe, existe una diversidad de formas de captación y conducción del agua que va más allá de los saberes tradicionales, las cual incluyen jagüeyes, cisternas, apantles, manantiales ,acequias en relativo uso, *cochas*, bombas eléctricas, así como mangueras. En ese sentido, los saberes locales van más allá de la idea de una racionalidad ambiental cimentada en un pasado ancestral, la cual supuestamente rompe con la epistemología dominante que persigue la representación científica progresiva. Dicha racionalidad ambiental sugeriría que en la medida que se practique una ética de la

diferencia, la sustentabilidad podrá lograrse en un diálogo de saberes (Leff 2011). En contraposición a una noción esencialista de racionalidad ambiental, cabe destacar el esfuerzo de algunos autores por apuntalar la idea de que estos sistemas de saberes pueden abrirse a otros conocimientos, sin por ello sucumbir a una única síntesis que los subordine a una lógica dominante, donde se apela a la apropiación y no a la síntesis de cada saber para sí mismo (Argueta 2011).

Esta línea de pensamiento coadyuva a establecer las premisas sobre las cuales debe entenderse la asimilación de las innovaciones tecnológicas, dado que muchas veces el manejo de estas tecnologías se ordena en función del saber ambiental de las comunidades. De acuerdo con el estudio del cambio técnico de John Elster (1986), la noción de innovación se distingue del acto de invención en tanto esta última refiere a la aparición primera de una idea o de un comportamiento, mientras que la innovación refiere al intento de ponerlo en práctica (O`Brien y Shennan 2010:4). En ese sentido, el enfoque que se pretende capturar no sólo es en relación al manejo, uso o función, sino sobre la transformación material del entorno o ambiente en el que están insertas estas tecnologías. El estudio de la tecnología, pues, va más allá del conocimiento sobre materias primas, las herramientas y las actividades propiamente humanas, y apunta a la comprensión de las formas en las que tales actividades son valoradas y conceptuadas, así como qué elementos y comportamientos intervienen en esas experiencias tecnológicas (Lechtman H., Soldi A. 1985).

Sirva esta digresión para apuntalar la capacidad de la antropología de la tecnología para arrojar luz sobre cómo las innovaciones tecnológicas generan nuevas relaciones que emergen más allá del contexto de las soluciones a ciertas problemáticas, algunas de las cuales se estabilizan en el tiempo de manera ecléctica, deviniendo incluso en tradición. Esta estabilización fue manifiesta a partir de la historia ambiental a lo largo de la investigación para dar cuenta de la transmisión del bagaje cultural, tanto de manera horizontal a través de procesos de enseñanza-aprendizaje, como inter-generacionalmente a través de la noción de herencia ecológica. En este sentido la noción de nichos en desarrollo ha permitido enfatizar diversos tipos de interacciones, vínculos y comportamientos que son heredados, algunas veces bajo la forma de conocimiento y otras como una consecuencia no intencional de la acción intencional.

Cabe señalar que muchas veces las interacciones entre personas-organismo y entorno están influenciadas por intereses económicos, no obstante, la presencia ocasional de una racionalidad instrumental no implica la ponderación de las tecnologías apropiadas en oposición a la tecnología tradicional. En ese sentido, a lo largo de la etnografía fue patente que esta dicotomía no juega un papel en las consideraciones de la gente. Por el contrario, tanto en los ejemplos del plan de vida de la comunidad de Pesillo, como el sistema de enmanguerado y el proceso de municipalización indígena en Hueyapan, se configuran entramados políticos que posibilitan lo que denominamos formas emergentes de vida y conocimiento, las cuales conjugan aspectos tradicionales y modernos de forma integral, tanto en lo referente a las personas como en lo referente a la tecnología.

Estos mundos tecnológicos presentes en el Altiplano mexicano y en los Andes septentrionales dan cuenta de la producción emergente de vida y conocimiento, lo que ayuda a responder a la última pregunta planteada en la introducción ¿cómo entender el cambio cultural en relación a la tecnología? En esta investigación hemos visto que lo que va cambiando no es el núcleo cultural debido a un elemento externo, sino que las propias comunidades gestan una cultura tecnológica (i.e. autopoiesis), de tal forma que lo que evoluciona no es el artefacto mismo o la cultura reificada, sino los nichos en desarrollo o el entramado relacional entre cultura y técnica.

Glosario De Términos Referentes A Las Tecnologías Hidráulicas Y Referentes Del Ambiente[1]

Acequia- Pequeña zanja, cauce o conducto de agua descubierto y generalmente destinado al riego (Icaza 2009). En náhuatl denominado *veiapantli* y en kichwa *larka.*

Albarradas- El término albarrada proviene del castellano de origen árabe, en la península ibérica remite a fortificaciones militares o a cercas de las propiedades agrarias. En México se le da la acepción de un muro que sirve de protección a la manera de dique, el cual impide y controla el agua que puede producir inundaciones (Icaza 2009).

Aljibe- Consiste en un depósito que sirve para almacenar aguas de fuentes diversas, conteniéndolas (física y mecánicamente), y que es capaz de conservarla para usos domésticos preferentemente, en náhuatl fue denominado *atlalilli* o *amanalli* (Icaza 2009).

Amunas- Práctica de recarga de acuíferos en los Andes centrales, el cual consiste en sistemas de recarga superficial localizados fuera de los cauces de los ríos, mediante sistemas de canales asociados a campos de extensión, cuyo principio es captar las aguas del río, llevarlo fuera del cauce mediante canales y extenderlos en una superficie permeable (https://hidraulicainca.com/).

Amiale- Expresión de Hueyapan para referirse a la palabra náhuatl *ameyatl.* Manantial o fuente natural de agua.

Apantle- Acequia o caño de agua. Es el agua encauzada en un caño o acequia, los cuales forman como una línea de agua (Icaza 2009).

Apu- Término que designa una fuerza telúrica en los Andes, el cual puede ser un cerro o una laguna.

Bambilete- También conocido como cigüeñal, está formado por una pértiga y una estructura de madera que funcionan como una palanca simple y que sirve para extraer agua de depósitos o corrientes. En náhuatl *achicolli* o garabato, "gancho de madera para sacar agua de los pozos" (Icaza 2009).

Batán- Máquina que consta de unos mazos de madera muy gruesos, que mueve una rueda con la violencia y corriente del agua, los cuales su ben y bajan alternadamente, y con los golpes que dan al tiempo al caer aprietan los paños, ablandan las pieles, y hacen el efecto que se necesita para semejantes obrajes (Icaza 2009).

Bordos- Sistemas someros de retención con no más de veinte años de haber sido construidos (Quiroz Castelán y Díaz 2009).

---

[1] Las definiciones están basadas en literatura especializada y trabajo etnográfico.

Cajas de agua- Recipiente artificial construido de diversos materiales que sirven para contener momentáneamente el agua y que tiene la función de repartir el líquido en volúmenes definidos y cuya ubicación obedece a la fuente de abastecimiento (manantial, río o acueducto) (Icaza 2009).

Camellones- Conocido en lengua nativa del norte de los Andes como *pijal* /pixal y *pifo/bifo,* y en kichwa como ingahuacho. También conocidos como campos elevados, los cuales se emplearon para levantar el suelo sobre la superficie natural del terreno y así mejorar las condiciones del cultivo, en zonas que van desde las sabanas tropicales, hasta los páramos (Caillavet 2000, Gondard et al. 2006).

Canal de piedra- Fosa larga y estrecha para la conducción de aguas En náhuatl canal es la *apipilhuaztli* o *acocopilhuaztli*. El canal de piedra se conocía en náhuatl como *teapiaztli* o *teapilhuaztli* (Icaza 2009).

Canoa- Especie de cajón o artesa de madera o piedra ahuecada, que sirve para dar agua, salitre o pastura a los animales, especialmente cerdos (Icaza 2009).

Canteros- Técnica de cultivo que aprovechaba la gravedad y que se trazaba en zigzag sobre el terreno, en lugar de hacer *huachos,* en otros lugares de los Andes centrales se conocen como *meandros*.

Chaquitaclla- Instrumento de labranza andino, consiste en un palo puntiagudo con una punta un tanto encorvada, que puede ser de piedra o de metal.

Chambas- Consisten en tapias construidas según una técnica prehispánica muy sencilla, con la capa superficial herbosa de suelo, mientras que las zanjas sirven para el aprovechamiento del agua y la marca de propiedad (Paz y Miño 2013).

Cisternas- Depósito o aljibe subterráneo para la recogida y almacenamiento de aguas. En náhuatl se denomina *atlalilli* o *amanalli* (Icaza 2009).

Coa- Instrumento de labranza mesoamericano con el que se construían los montículo o *tzacualli* de los cultivos indígenas (Valencia Vargas 2009).

Cochas- Lagos o lagunas formadas de riachuelos naturales y artificiales como las que en la época colonial se denominan ciénagas, acequias, zanjas y chorreras. Remiten al almacenamiento de agua y a un hábitat donde abundaban una diversidad de flora y fauna; en el léxico agrícola kichwa, cocha refiere siempre al agua estancada (Caillavet 2000).

Cosamalotl- Término náhuatl para designar el arcoíris.

Entarquinamiento- Técnica para la utilización de aguas de crecida, también llamadas torrenciales, de avenida o broncas que se presentan con la estación de lluvias (de junio a agosto), y consiste en canalizar las aguas torrenciales a depósitos artificiales llamados cajas de agua (Palerm Viqueira y Sánchez Rodríguez 2002).

Huacho-Surcos que separan los cultivos de tubérculos en los Andes septentrionales, los cuales retienen el agua.

Huanca- Monolitos personificados de culto andino, los cuales pueden ser asociados con un tipo de wak`a (Bray 2009).

Jagüey- "xagüey" es una palabra de origen tahíno o caribe, mientras que el término náhuatl sería *atlaxapantli atecochtli* o *atatactli,* refiere a un depósito artificial de agua, consistente en una excavación, cuya entrada es un plano inclinado, de modo que puedan abrevar los animales (Rojas Rabiela 2009, Icaza 2009).

Kuichij- Término kichwa para referirse al arcoíris en el mundo norandino.

Larka- Término kichwa para designar a la acequia en Pesillo.

Noria- Máquina para sacar agua de un pozo, compuesta de una rueda con arcaduces, y otra horizontal que engrana con aquélla y movida por una caballería (Icaza 2009).

Óvalo- Un hueco medido de piedra (óvalo) que deja salir una determinada cantidad de agua, una técnica de origen colonial (Knapp 1992).

Presas- Muro de fábrica que se construye en sentido transversal a la corriente del río, para detener y embalsar el agua, o derivarla fuera de su cauce. En náhuatl se le conoce como *atzacualoni.* (Icaza 2009, Rojas Rabiela 2011b).

Pucaras- Construcciones preincaicas que servían como observatorios de medición de tiempo y espacio, y que después se constituyeron en fortalezas denominadas *pucaras* pertenecientes al sistema defensivo local introducido por los incas y consideradas como huacas (Bray 2015).

Terrazas- En Morelos son conocidas como tecorrales, *metepantles* o *tecuemites* en náhuatl, las cuales retienen los aluviones y evitan la erosión (Smith 1994).

Tolas- Complejos de pirámides truncas o terraplenes con y sin rampa (Coloma et al. 2016).

Urco- Sinónimo de *apu*, refiere a las fuerzas telúricas como cerros o nevados asociadas con los ancestros en la sierra norandina.

Wak`a- Ser sagrado, como manifestación material de dicho ser y como santuario donde se practicaba su culto (Taylor 2008, Bray 2015).

Apéndice: Evolución Tecnológica

La noción de evolución tecnológica ha suscitado diversas formas de entender el fenómeno técnico y tecnológico. La noción básica de esta caracterización se remonta al esfuerzo de Georges Batalla (1988) por otorgar un papel a los antecedentes de los artefactos tecnológicos concebidos, en términos, generales como ítems discretos provistos de forma y función. Una de las virtudes de pensar la ancestría de los dispositivos tecnológicos consiste en erradicar la metáfora política de "revolución" traspolada al dominio de la invención o innovación técnica concebida como producida *ex nihilo*, por algún genio individual.

Por otro lado, cabe mencionar que las propuestas de evolución de la tecnología abrevan directamente de la analogía entre organismos y artefactos, en relación a su capacidad para diversificarse estructural y funcionalmente. Uno de los temas que han vinculado esta analogía entre organismos y artefactos concierne a las nociones de diseño inteligente e intencionalidad; no obstante, más allá de la discusión sobre funciones, dicha analogía ha descansado en el papel de la historia para explicar el cambio tecnológico desde un punto de vista genealógico (Lewens 2004). Otros autores han intentado abordar la historicidad de la tecnología garantizando al objeto técnico su dimensión material, a partir de sus propios límites y resistencias. En esa dirección Belinda Barnet (2006) ha sugerido limitar el uso de la metáfora genealógica, y en su lugar ha propuesto concebir la innovación y los artefactos a través de una radiación explosiva de nuevas especies, tomando en cuenta que en el dominio tecnológico, nunca se da una extinción irreversible.

En contraste, la noción de evolución tecnológica que subyace a esta investigación es de carácter más relacional, acuciado a través de la Teoría de Construcción de Nicho (TCN) como modelo del mundo o marco evolutivo referencial. De acuerdo a Emily Schultz (2015), la relevancia de la TCN, o también llamada Teoría de la Triple Herencia, para la antropología va más allá de la consideración de las interacciones entre las personas-organismo y el entorno, y refiere más bien al lugar central que se le otorgan a los artefactos. La autora asume que la cultura material *prima facie* constituye un referente explicativo en el ámbito antropológico y arqueológico. Por otro lado, distingue entre lo que los arqueólogos han denominado armas/instrumentos e "instalaciones", es decir, entre ítems discretos transportables y aquellas edificaciones de carácter duradero e incrustadas en el entorno.

La idea básica de esta consideración evolucionista sobre la tecnología radica en ampliar el rango de la modificación individual de los nichos, abarcando también la transmisión colectiva de información. Al igual que los templos de agua de Bali analizados por Schultz, a lo largo de la tesis, las tecnologías hidráulicas de los Altos de Morelos y Cayambe constituyen las "instalaciones" que trascienden la construcción de nicho individual. Asimismo, la problemática que refiere la autora sobre si la construcción de nicho da cuenta de la intencionalidad más allá de un patrón de comportamiento o tradición, en el presente trabajo se abordó bajo la rúbrica de innovación.

Ahora bien, otra manera de plantear la evolución de la tecnología se desprende del empleo de metodologías filogenéticas, las cuales han permitido inferir patrones históricos de cultura material. Estas metodologías revelan trayectorias específicas de transmisión de información, así como de diversificación en determinado lapso de tiempo. Otra característica fundamental de este enfoque concierne al *desideratum* de correlacionar elementos a manera de hipótesis. El tipo de fenómenos que acucia este enfoque van desde la diversificación genealógica de instrumentos de viento, hasta la correlación entre fenómenos climáticos y prácticas culturales, entre otros (Temkin y Eldredge 2007).

Si bien es cierto que las tecnologías hidráulicas guardan esquemas de forma y función, cuya ancestría podría rastrearse a través de filogenias culturales, esta tarea sobrepasa los límites de la presente investigación. No obstante, sirva la siguiente digresión a manera de preámbulo a fin de estimular el interés en ese proyecto. No se puede pasar por alto que uno de los factores para explicar la asimilación de las innovaciones tecnológicas ha sido la existencia de antecedentes relativos a las tecnologías y a las prácticas. La historia ambiental ha iluminado cortes de historicidad que aluden a la presencia de artefactos similares desde tiempos prehispánicos como los jagüeyes y las acequias, los cuales han permitido cierta familiaridad con los reservorios y canales modernos (i.e. resonancia causal).

La noción de resonancia causal implícita en los esquemas de funcionamiento de los objetos técnicos toma distancia de la consideración de la cultura como reino de las finalidades, y apela a la posibilidad inmanente al acto técnico para superar la teleología cultural. En ese sentido, técnica y evolución están vinculados puesto que la acción técnica se sitúa en el comportamiento entre la especie y su medio. Esta noción establecida por Simondon concibe el ensamblaje de los artefactos de acuerdo a un principio de resonancia interna, y por ende, lo que percibimos como pluralidad funcional es tan sólo un residuo del diseño abstracto del objeto técnico (Simondon 2014).

Una manera de arrojar luz sobre aquello que cambia y aquello que permanece en la resonancia causal y en los esquemas de operación de los artefactos técnicos consiste en vincularlo con el pensamiento evolucionista predarwiniano de Richard Owen durante la primera mitad del siglo XIX. Tomando en cuenta las tensiones entre el lamarckismo y el debate St. Hillaire- Cuvier, Richard Owen formuló su teoría sobre la unidad de tipo en relación a la noción de Cuvier de forma y función, postulando una forma arquetípica ideal. De esta manera Owen pretendía explicar la profunda semejanza de las formas anatómicamente internas de St. Hillaire (i.e. homologías), y la adecuación de estructura y función a las condiciones de existencia del organismo que enfatizaba Cuvier (i.e. analogías).

La teoría del arquetipo, en la medida que se concibe más como una idealización que como una forma histórica, arroja luz sobre el mantenimiento de las semejanzas presentes en la variación de forma y función, a la manera del esquema de funcionamiento de Simondon. Asimismo, la noción de que estas semejanzas se

despliegan a través de leyes inmanentes, hace justicia a la crítica de Simondon sobre la teleología cultural sobre la tecnología, esto es, la idea de que la cultura es la que determina en última instancia el devenir artefactual.

Bibliografía

Acuña, R. (1985). Relación de las Cuatro Villas. En Acuña R. (ed.), *Relaciones Geográficas del siglo XVI TOMO I* (pp. 179-226). México: UNAM.

Acuña, R. (1985). Relación de Tetela y Hueyapan. En Acuña R. (ed.), *Relaciones Geográficas del siglo XVI TOMO II* (pp.255-272). México: UNAM.

Adams, R. (1966). *The Evolution of Urban Society: Early Mesopotamia and Prehispanic Mexico.* New York: Routledge.

Agrawal, A. (1995). Dismantling the Divide Between Indigenous and Scientific Knowledge. *Development and Change,* 26(3), pp.413-439.

Albuquerque, U., Muniz de Medeiros, P. y Casas, A. (Eds.) (2015). *Evolutionary Ethnobiology*. Switzerland: Springer.

Ameghino, F. (1918). *La antigüedad del hombre en La Plata*. Buenos Aires: La Cultura Argentina.

Ancajima Ojeda, R. (2011). *Sistemas hidráulicos Pre incas e Incas*. Conferencia Magistral impartida en Día Nacional de la Diversidad Biológica. Perú.

Anderson, E.N, Pearsall, D., Hunn, E., Turner, N. (Eds.) (2011). *Ethnobiology*. New Jersey: Willey- Blackwell.

Angulo, J. (1994). El Axayotl: Un sistema de Drenaje-aljibe localizado en Chalcatzingo. En Rojas Rabiela T. (coord.). *Agricultura indígena: pasado y presente* (pp.89-108). México: CIESAS.

Appadurai, A. (Ed.) (1991). *La vida social de las cosas. Perspectiva cultural de las mercancías*. México: CONACULTA.

Argueta, A. (2011). Introducción. En Argueta, A., Corona, E. y Hersch, P. (coord.). *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México* (pp.11-47). México: UNAM.

Argueta, A. (2011). El dialogo de saberes, una utopía realista. En Argueta, A., Corona, E. y Hersch, P. (coord.). *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México* (pp.495-510) México: UNAM.

Ávila Espinosa, F. (2014). *Las corrientes revolucionarias y la soberana convención.* México: Biblioteca Constitucional INEHRM.

Ávila Sánchez, H. (2002). *Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930).* UNAM: CRIM.

Barsky, O. y Cosse, G. (1981). *Tecnología y cambio social. Las haciendas lecheras en Ecuador*. Quito: FLACSO.

Barreto, M. (1989). Los títulos primordiales del pueblo de Tlayacapan, Morelos. Primera parte. *Tamoanchan. Una crónica de historia regional. Tomo II*, 80: Centro Regional Morelos, INAH.

Basalla, G. (1988*). La evolución de la tecnología*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bate, L. y Terrazas, A. (2006). Apuntes sobre las investigaciones prehistóricas en México y América. *Boletín Antropológico*, 24 (67), p. 167-219.

Becker M. y Tutillo S. (2009). *Historia Agraria y Social de Cayambe*. Quito: FLACSO Abya Yala.

Bessire L. y Bond D. (2014). Ontological Anthropology and the deferral of critique*. American Ethnologist,* 41 (3), pp. 440–456.

Biaglioli, M. (1993). *Galileo, Courtier. The Practice of Science in the Culture of Absolutism.* Chicago: The University of Chicago Press.

Boas, F. (1896). The Limitations of the Comparative Method of Anthropology, *Science*, 4 (103), pp.901-908.

Boehm de Lameiras, B. (1986). Mesoamérica. Sociedades y cultura. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad,* 26 (7), pp. 13-21.

Borchart de Moreno, C. (1998). *La Audiencia de Quito. Aspectos económicos y sociales (Siglos XVI-XVIII),* Quito: Ediciones del Banco Central del Ecuador, Abya-Yala.

Boyd, R. y Richerson, P. (2005). *The Origin and Evolution of Cultures*. Oxford: Oxford University Press.

Bray, T. (2008). Late Pre-Hispanic Chiefdoms of Highland Ecuador. En Silverman, H., Isbell, W. (eds.). *Handbook of South American Archaeology* (pp.527-541). New York: Springer.

Bray, T. (2009). An Archaeological Perspective on the Andean Concept of *Camaquen:* Thinking Through Late Pre-Columbian *Ofrendas* and *Huacas. Cambridge Archaeological Journal* 19 (3), pp. 357–66.

Bray, T. (2013). Water, Ritual and Power in the Inca Empire. *Latin American Antiquity* 24(2), pp. 164-190.

Bray, T. (2015). Andean Wak'as and Alternative Configurations of Persons, Power, and Things. En Bray, T. (ed.). *The Archaeology of Wak´as. Explorations of the Sacred in the Pre-Columbian* Andes (pp.3-22). Colorado: University Press of Colorado.

Bray, T. y Echeverría, J. (2016). Las Tolas perdidas de Caranqui y su contexto histórico y regional. *Antropología. Cuadernos de investigación* (16), pp. 131-152.

Broda, J. (1970). *Las fiestas aztecas de los dioses de la lluvia. Una reconstrucción según las fuentes del siglo XVI*. Madrid: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Madrid.

Broncano, F. (2000). *Mundos Artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*. México: Paidós.

Broncano, F. (2009). *Cosas viajeras. Los artefactos como episodios en las culturas materiales*. Madrid: Universidad Carlos III.

Caillavet, C. (2000). *Etnias del norte. Etnohistoria e historia del Ecuador.* Quito: Abya-Yala.

Caillavet, C. (2006). Historia y agricultura autóctona en los Andes ecuatorianos: El complejo campos elevados, fosos inundados, en ecosistemas diversos (siglos XV-XVII). En Valdez, F. (ed.). *Agricultura ancestral : Camellones y albarradas. Contexto social, uso y retos del pasado y del presente* (pp.111-126.)Quito: CNRS / IFEA / IRD, Abya-Yala.

Caillavet C. (2008). A Native American System of Wetland Agriculture in Different Ecosystems in the Ecuadorian Andes (15 th- 18th centuries). *Environment and History,* 14(3), pp. 331-353.

Canabal Cristiani, B. y Pizzonnia Barrionuevo, C. (2010). *Los dueños del agua: un estudio en los Altos de Morelos*. México: Plaza y Valdés.

Cañedo Rodríguez, M. (ed.) (2013). *Cosmopolíticas. Perspectivas antropológicas.* Madrid: Editorial Trotta.

Carmona Quiroz, E. (2007). Hueyapan, lugar donde nace el agua. Organización sociocultural y relaciones de poder en la pequeña irrigación. En Comboni Salinas, S. (ed.). *Mundialización y diversidad cultural: Territorio, identidad y poder en el medio rural mexicano* (pp. 319-346). México: UAM.

Carrión Cachot, R. (2005). *El Culto Al Agua En El Antiguo Perú. La paccha, elemento cultural panadino*. Perú: Instituto Nacional de Cultura del Perú.

CEIEG Morelos (2015). *Diagnóstico Municipal. Tlayacapan.* Recuperado de http://www.ceieg.morelos.gob.mx/.

Cisneros, I. (1987). Guanguilquí: el agua para los runas. *Ecuador Debate,* pp. 161-182.

Cobo Arizaga, C. (2011). *Pucaráes de los Andes ecuatoriales ¿incas o preincas? Análisis crítico de las investigaciones de los sitios arqueológicos llamados Pucaráes*, Recuperado de http://www.quitsato.org/wpcontent/uploads/2011/12/pucar%C3%A1res-analisis-critico.pdf.

Coe, M. and Flannery, K. (1964). Microenvironments and Mesoamerican prehistory. *Science* (143), pp. 650-655.

Coloma, M., Andrade, R. y Barrera, I. (2016). *Puntyatzil. Sede del Señorío Étnico Kayambi*. Ecuador: GADIP Cayambe.

Cordero Ramos, M. (2009). *El cacicazgo cayambi. Trayectoria hacia la complejidad social en los Andes del Norte*, Quito: Abya-Yala.

Costales, P. y Costales, A. (1987). *Pesillo. Documentos para su historia*. Quito: Abya-Yala.

Chontasi, L. (1987). El acceso al riego en Tabacundo, *Ecuador Debate*, pp. 131-140.

Chua, L. y Salmond, A. (2012). Artefacts in Anthropology. En Fardon, R., Harris, O., Marchand, T., Shore , C., Strang, V., Wilson, R. and Nuttall, M. (Eds.). *The SAGE Handbook of Social Anthropology* (pp. 101-114). Los Ángeles: SAGE.

Cuvi, N., Sevilla, E., Ruiz R. y Puig-Samper, M. (eds.) (2016). *Evolucionismo en América y Europa.* Quito: Doce Calles, FLACSO, UNAM, PUCE.

De Acosta, J. (1580). *Historia Natural y Moral de las Indias.* México: Fondo de Cultura Económica.

De la Cadena, M. (2016). *Earth Beings. Ecologies of Practice Across Andean Worlds*. Durham: Duke University Press.

De la Cadena, M. (2010). Indigenous Comopolitics in the Andes: Conceptual Reflections beyond "Politics". *Cultural Anthropology* 25 (2), pp. 334-370.

De la Peña, G. (1980). *Herederos de promesas. Agricultura, Política y Ritual en los Altos de Morelos*. México: Ediciones de la Casa Chata.

Descola, P. (2005). *Más allá de naturaleza y cultura*. Buenos Aires: Amorrortu.

Descola, P. (2011). Más allá de la naturaleza y la cultura. En Montenegro, L. (ed.), *Cultura y Naturaleza. Aproximaciones a propósito del Bicentenario de la Independencia de Colombia* (pp.75-97). Bogotá: Jardín Botánico José Celestino Mutis.

Dollfus, O. (1942). The tropical Andes: a changing mosaic. En Murra J., Wachtel N. y Revel J (eds.). *Anthropological History of Andean Polities* (pp.1-8) Cambridge: Editions de la Maison des sciences de l´homme.

Díaz Cruz, R. (1993). Ritos mágicos, carabelas, computadoras personales. Materiales para una antropología de la tecnología*. Nueva Antropología* 47, pp. 23-39.

Ellen, R. y Harris, H. (2000). Introduction. En Ellen, R., Parkes, P. y Bicker, A. (eds.). *Indigenous Environmental Knowledge and its Transformations. Critical Anthropological Perspectives* (pp. 1-34). Amsterdam: Harwood Academic Publishers

Erickson, C. (1992), Prehistoric Landscapes Management in the Andean Highlands: Raised Field Agriculture and its Environmental Impact, *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 13 (4), pp.285-300.

Escobar, A. y Sandre, I. (2007). Repartos Agrarios "en seco". Agua y Tierra en el Cardenismo. *Boletín del Archivo Histórico del Agua* 12(36), pp. 70-87.

Espejo, A. (1963). Algunas narraciones de origen náhuatl. *Estudios de Cultura Náhuatl* 5, pp.237-250.

Espinosa Soriano, W. (1988). *Los Cayambes y Carangues: Siglos XV-XVI. El testimonio de la Etnohistoria. Tomo I*. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.

Espinosa Soriano, W. (1988). *Los Cayambes y Carangues: Siglos XV-XVI. El testimonio de la Etnohistoria. Tomo II*. Otavalo: Instituto Otavaleño de Antropología.

Estrada, A. (2012), Apuntes para pensar la transferencia y apropiación de tecnología de agua en comunidades campesinas de los Altos de Morelos. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades SOCIOTAM*, 12(2), pp.25-51.

Ferraro, E. (2004). *Reciprocidad, don y deuda. Formas y relaciones de intercambios en los Andes de Ecuador: la comunidad de Pesillo*. Quito: FLACSO, Abya- Yala.

Fischer, M. (2007). Four Genealogies for a Recombinant Anthropology of Science and Technology. *Cultural Anthropology,* 22 (4), pp. 539-615.

Flannery, K. y Marcus, J. (1985). *Guila Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca*. USA: Elsevier

Friedlander, J. (1975). *Ser indio en Hueyapan. Un estudio de identidad obligada en el México contemporáneo.* México: FCE.

Gaillemin, B. (2004). *Códice Hueyapan (1574.* México*:* CIESAS- Amoxcalli.

Galicia Gordillo y Sánchez Vázquez (2004). *Lienzo de Tetlama*. México: CIESAS-Amoxcalli.

Galindo, E., Palerm, J., Tovar J. y Rodarte, R. (2008). Tecnología hidráulica y acciones comunitarias para la captación de agua de lluvia en jagüeyes. *Boletín del Archivo Histórico del Agua,* 13, pp.21-31.

García Diego, R. (2004). *Evolución de la tecnología hidro-agro-ecológica mesoamericana desde su origen prehistórico.* México: Alternativas y procesos de Participación Social A.C.

García Martínez, B. (1993). Los poblados de hacienda: personajes olvidados en la historia del México rural. En Hernández Chávez, A. y Miño Grijalva, M. (coords.), *Cincuenta Años de Historia en México Vol.I* (pp.331-370). México: COLMEX.

García Martínez, B. (1994). Los primeros pasos del ganado en México. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, 59, pp. 12-44.

Gell, A. (1999). The Technology of enchantment and the enchantment of Technology. En Hirsch, E. (ed.). *The Art of Anthropology. Essays and Diagrams. Monographs on Social Anthropology Vol.67* (pp.40-63), Londres: London School of Economics.

Gondard, P., López, F. (2006). Albarradas y camellones: Drenaje, riego y heladas en Cayambe (Sierra norte del Ecuador). En Valdéz, F. (ed.). *Agricultura Ancestral: Camellones y Albarradas. Contexto social, usos y retos del pasado y presente* (pp. 241-250). Quito: Abya-Yala.

González Jácome, A. (2000). Mesoamérica: un desarrollo teórico. *Dimensión Antropológica,* 7(19), pp. 121-151.

González Quesada, R. (2012a). La zona arqueológica El Tlatoani, Tlayacapan, Morelos, *El tlacuache*. Morelos: La Jornada.

González Quesada, R. (2012b). La Alcaldía de Tlayacapan, el océlotl y el león, *El tlacuache*. Morelos: La Jornada

González, T. y Argueta A. (2016). En Cherán nadie se muere de hambre: aportes de la etnobiología a la seguridad alimentaria. *Espacio Regional. Revista de Estudios Sociales* 1, pp. 81-94.

Gorenstein, S. y Foster, M. (2000). West and Northwest Mexico. The Ins and Outs of Mesoamerica. En Gorenstein, S. y Foster, M. (eds.). *Greater Mesoamerica. The Archaeology of West and Northwest Mexico* (pp. 3-20). USA: University of Utah Press

Gose, P. (2004). *Aguas mortíferas y cerros hambrientos. Ritos agrarios y formación de clase en un pueblo andino*. Quito: Abya-Yala, Ecuador.

Guber, R. (2004). *El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Buenos Aires: Paidós.

Guzmán Gómez, E. y León, A. (2009). Desarrollo campesino y construcción de ciudadanía en el norte de Morelo. *Argumentos* 22 (61), pp. 223-246.

Guzmán Puente, M. (2006). *Xagüeyes en Tlayacapan: Cultura local y acceso al agua. Un acercamiento a los procesos* presentado en el 52 Congreso Internacional de Americanistas, Sevilla, España.

Guzmán Puente M. (2017). Jagüeyes, patrimonio morelense para la sustentabilidad, *INVENTIO La génesis de la cultura universitaria en Morelos*, pp.29-37.

Guzmán Ramírez, N. (2007). Las juntas de agua de la barranca de Tetecalita o Agua Dulce. Antecedentes de la gestión del agua en el módulo de las fuentes en el distrito de riego 016 del estado de Morelos. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 12 (37), pp. 48-60.

Guzmán Ramírez, N., Reyes, M., Pérez, I. y González, L. (2012). Agua y territorio comunitario: Tetela del Volcán vs. Hueyapan. En Vargas, S., Mollard, E. y Güitrón, A. (coords). *Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva* (pp. 70-94). Morelos: UAEM, IMTA.

Hanks, W., Severi, C. (2014). Translating Worlds. The epistemological space of translation. *HAU Journal of Ethnographic Theory* 4(2), pp. 1-16.

Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La invención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

Hastrup, K. (2016), Climate Knowledge: Assemblages, Anticipation, Action. En Crate S. y Nuttall M. (eds.), Anthropology and Climate Change. From Actions to Transformations, Routledge.

Henare, A., Holbrad, M. and Wastell, S. (2007). Introduction: Thinking through Things. En Henare, A., Holbrad, M., and Wastell, S. (eds.). *Thinking through Things: Theorizing artefacts* ethnographically (pp.1-31). London: Routledge.

Hernández Chávez, A. (2010). *Historia breve. Morelos*. México: FCE COLMEX.

Hill, D. (2005). Science and Technology in Islamic Building Construction. En Tapper R., MacLachlan (eds.). *Technology, Traditions and Survival. Aspects of Material Culture in the Middle East and Central Asia* (pp. 46-57). London: Taylor and Francis.

Holbrad, M. (2007). The power of powder: multiplicity and motion in the divinatory cosmology of Cuban Ifá (or *mana,* again). En Henare, A., Holbrad, M., and Wastell, S.

(eds.). *Thinking through Things: Theorizing artefacts* ethnographically (pp. 189-225). London: Routledge.

Hornborg, A. (2005). Ethnogenesis, Regional Integration, and Ecology in Prehistoric Amazonia. Toward a System Perspective. *Current Anthropology* 46(45), pp. 89-620.

Hosler, D. (2005). *Los sonidos y colores del poder. La tecnología metalúrgica sagrada del occidente de México*. México: El Colegio Mexiquense.

Icaza Lomelí, L. (2009). Glosario de términos hidráulicos, *Boletín de Monumentos Históricos Tercera Época,* 16, pp.192-215.

Ingham, J. (1940). *Mary, Michael y Lucifer. Folk Catholicism in Central Mexico*. Austin: University of Texas Press.

Ingold, T. (2000). *The Perception of the Environment Essays on livelihood, dwelling and skill*. Londres: Routledge.

Ingold, T. (2002). On the Distinction Between Evolution and History. *Social Evolution & History*, 1(1), pp. 5–24.

Ingold, T. (2007a). Materials against materiality, *Archaeological Dialogues* 14 (1), pp.1-16.

Ingold, T. (2007b). The trouble with evolutionary biology. *Anthropology Today*, 23(2), pp. 13-17.

Ingold, T. (2011). *Being Alive. Essays on Movement, Knowledge and Description*, Londres: Routledge.

Jalpa Flores, T. (2000). Comunidades y fuerza de trabajo en la región de Chalco. Siglos XVI –XVII. En Hiernaux, D., Lindón, A., y Loyola, J. (coords.) *La construcción social de un territorio emergente. El Valle de Chalco* (pp. 33-64). México: El Colegio Mexiquense.

Jáuregui J. (2008). ¿Quo Vadis Mesoamerica? Primera parte. *Antropología* 82, pp. 3-31

Jimenez De La Espada, M. (1965) [1881-1897]. *Relaciones geográficas de Indias. Perú*. Madrdi: Atlas, Biblioteca de Autores Españoles.

Joffré, G. (2005). Periodificación en Arqueología peruana: geología y aporía, *Bulletin de l'Institut français d'études andines,* 34 (1), pp. 5-33.

Kalland, A. (2000). Indigenous Knowledge: Prospects and Limitations. En Ellen, R., Parkes, P. y Bicker, A. (eds.) *Indigenous Environmental Knowledge and its*

Transformations. Critical Anthropological Perspectives (pp. 316-331). Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

Kirchhoff, P. (2009) [1960]. *Mesoamérica. Sus límites geográficos, su composición étnica y caracteres culturales.* Ediciones Al fin Liebre

Knapp, G. (1992). *Riego precolonial y riego tradicional en la Sierra Norte del Ecuador*, Quito: Abya Yala.

Laland, K. y Brown, G. (2002). *Sense and Nonsense. Evolutionary Perspectives on Human Behaviour*. Oxford: Oxford University Press.

Laland K., Boogert N. (2008). Niche construction, co evolution and biodiversity. *Ecological Economics* 69, pp. 731-736.

Laland K. y O´Brien S. (2010). Niche Construction Theory and Archaeology**.** *Journal of Archaeological Method and Theory* 17, pp. 303-322.

Laland, K., Neeltje B., Evans, C. (2013). Niche construction, innovation and complexity, *Environ. Innovation Soc. Transitions* 11, pp. 71-87.

Lansing, J. y Fox, K. (2011). Niche construction on Bali: the gods of the countryside. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 366(1566), pp. 927-934.

Lazcarro Salgado (2013). Yecapixtla en la Geopolítica de los Dioses. Una guerra de paz y sangre. *Dimensión Antropológica,* 20(59), pp. 51-88.

Latour, B. & Woolgar, S.(1979). *Laboratory Life The Construction of Scientific Facts*, Princeton: Princeton University Press.

Lechtman, H., Soldi, A. (eds.) (1985). *La tecnología en el mundo andino*. México: UNAM.

Ledesma, L. (2013). El abastecimiento de agua del convento de Santo Domingo de Guzmán Hueyapan, Morelos. *Boletín de Monumentos Históricos, Tercera Época,* 27, pp. 62-69.

Leff, E. (2011). Dialogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción social de la sustentabilidad. En Argueta, A., Corona, E. y Hersch, P. (coord.). *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México* (pp.379-392). México: UNAM.

Lemonnier, P. (1992). *Elements for an Anthropology of Technology*. Michigan: Ann Arbor.

Lemonnier, P. (2014). The blending power of things. *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 4 (1), pp. 537-548.

Leroi-Gouhran, A. (1971). *El gesto y la palabra*. Caracas: Universidad de Venezuela.

Lewis, O. (1982a). Comparaciones en la antropología cultural. En Lewis, O. (1982), *Ensayos Antropológicos* (pp. 137-175), México:Grijalbo.

Lewis, O. (1982b). Los efectos del contacto con los blancos en la cultura de los Pies negros. En Lewis, O. (1982), *Ensayos Antropológicos* (pp. 173-292), México: Grijalbo.
Lewis, O. (1982c). La cultura campesina en la India y México: análisis comparativo. En Lewis, O. (1982), *Ensayos Antropológicos* (pp. 513-532), México: Grijalbo.

Lynch, T. (1999). The earliest south american lifeways. En Salomon, F., Schwartz, S. (eds.) *The Cambridge History of Native Peoples of the Americas. Volume III South America Part.*1(pp.188-263)*,* Cambridge: Cambridge University Press.

López Austin, A. (1995). Tras un método de estudio comparativo entre las cosmovisiones mesoamericana y andina a partir de sus mitologías. *Anales de Antropología,* 32, pp. 209-240.

López Austin, A. y Millones, L. (2008). *Dioses del norte, Dioses del sur. Religiones y cosmovisión en Mesoamérica y los Andes.* México: ERA.

López Austin, A. y Millones, Luis. (eds.) (2012). *Fauna fantástica en Mesoamérica y los Andes.* México: IIA-UNAM.

Lorandi, A. (1986). Horizons in Andean Archaeology*.* En Murra, John, Wachtel, N. y Revel, J. (eds.) *Anthropological History of Andean Polities* (pp.35-46). Cambridge: Cambridge University Press.

Lorente, D. (2011). *La razzia cósmica. Una concepción nahua sobre el clima. Deidades del agua y graniceros en la sierra de Texcoco*. México: CIESAS.

Lorente, D. (2013). Comparando Mesoamérica y los Andes a través de la etnografía: hacia la construcción de un modelo para trabajar sobre el terreno. *Revista Española de Antropología Americana* 43 (2), pp. 427-450.

Lucero, L. y Fash, B. (eds.) (2006). *Precolumbian Water Management. Ideology, Ritual and Power*. Austin: The University of Arizona Press .

Ludwig, D. (2016). Overlapping Ontologies and Indigenous Knowledge. From Integration to Ontological Self-Determination. *Studies in the History and Philosophy of Science Part A,* pp.36-45.

Mace, R. y Pagel, M. (1994). The Comparative Method in Anthropology, *Current Anthropology*, 35(5), pp.549-564.

MacFarlane, A. (1977). Historical Anthropology. Frazer Lecture. *Cambridge Anthropology*, 3(3), pp.1-17.

MacNeish, R. (1958). Preliminary Archaeological Investigations in the Sierra de Tamaulipas, Mexico. *Transactions of the American Philosophical Society*, 48 (6): Philadelphia.

Madrigal Uribe, D.(2003). Estructura económico-regional de las haciendas azucareras de Morelos (1880-1912). *Ciencia Ergo Sum,* 10(1), pp. 18-28.

Manzanilla, L. 1996. La organización económica en Tiwanaku y Teotihuacán. En Cervantes, M. (ed.). *Mesoamérica y Los* Andes (pp.13-82).México: CIESAS, ERA.

Martin, C.(2009). El desarrollo de las haciendas en el valle de Yautepec 1760 En Von Mentz B. (coord..). *La sociedad colonial 1610-1780*, *Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur Tomo IV* (pp. 237- 263). México: UAEM.

Martínez Ruiz, J. y Murillo Licea, D. (2016). Introducción. En Martínez Ruiz, J. y Murillo Licea, D. (coord..), *Agua en la Cosmovisión de los Pueblos Indígenas en México* (pp. 1-12). México: Comisión Nacional del Agua, IMTA.

Martínez, S. (1998). Sobre los conceptos de progreso y evolución en el siglo XIX. En Martínez, S. y Barahona, A. (comps.). *Historia y explicación en* biología (pp. 155-167). México: FCE.

Martínez, S. (2001). El Mecanismo De La Selección Natural. Su origen y su papel en discusiones metodológicas en la segunda mitad del siglo XIX. En Barahona, A., Suárez, E. y Martínez, S. (comps.) *Filosofía e Historia de la Biología* (pp. 255-277). México: UNAM.

Maskrey, A., Rochabrun, G. (eds.) (1990). *Si Dios hizo la noche sin luz… El manejo popular de tecnologías.* Lima: Tecnología Intermedia.

Maldonado Jiménez, D. (2011). Historia prehispánica. En Morayta Mendoza (coord.). *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente* (pp. 151-155). Morelos: INAH.

McGuire, R. (2011). Mesoamérica, el noroeste de México y el suroeste de Estados Unidos. En Williams, E., García, M., Weigand, P. y Gándara, M. (eds.). *Mesoamérica. Debates y Perspectivas* (pp.79-94,). México: COLMICH.

Medina, A. (1986). Presentación. En Medina A., López Austin, A., Serra, Ma. (eds.) *Origen y Formación del Estado en Mesoamérica* (pp.7-31). México: UNAM.

Melgar Bao, R. (2002). Una Constelación Veneracional entre los Nahuas de Morelos. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales,* 9(29), pp. 155-180.

Miller, D. (*ed.)* (2005). *Materiality*. Durham: Duke University Press.

Molina del Villar, A. (2009). La población y los conflictos por tierras y aguas en el oriente de Morelos, 1700-1768. En Von Mentz B. (coord..). *La sociedad colonial 1610-1780*, *Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur Tomo IV.* (pp.343-362). México: UAEM.

Mondragón, C. (2014). *Un entramado de islas. Persona, medio ambiente y cambio climático en el Pacífico Occidental*. México: El Colegio de México.

Mondragón, C. (en prensa). El estudio de los contactos culturales en Mesoamérica y Oceanía. Alteridad y ritual en la obra de Inga Clendinnen. En Gustavo Marín y Gabriela Torres (coords.), *Antropología e historia en México. Las fronteras construidas de un territorio compartido*. México: El Colegio de Michoacán/CIESAS-Peninsula.

Morayta Mendoza, M. (2011). Presencias, Comunidades y San Ce. En Morayta Mendoza, M. (coord.). *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente* (pp.23-33). Morelos: INAH.

Moreno Yánez, S., Borchart de Moreno, C. (1997). *Crónica Indiana del Ecuador Antiguo*, Quito: Abya-Yala.

Mumford, L. (1972). La técnica y la naturaleza del hombre. En Kranzberg y Davenport (eds.) *Tecnología y Cultura* (pp.159-175). Barcelona: Gustavo Gili.

Murra, J. (1984). Andean Societies. *Annual Review of Anthropology,* 13, pp.119-141.

Murra, J. y Wachtel, N (1986). Introduction. En Murra J., Wachtel N. y Revel J. (eds.) *Anthropological History of Andean Polities* (pp.1-8). Cambridge: Cambridge University Press.

Navarrete, F. (2011). *Los orígenes de los pueblos indígenas del valle de México. Los altépetl y sus historias.* Serie Cultura Náhuatl, Monografías 33, México: IIH-UNAM.

Nichols, D., Frederick, C., Morett, L. y Sánchez Martínez (2006). Water Management and Political Economy in Formative Period Central Mexico. En Lucero L. y Fash B. (eds.) *Precolumbian Water Management. Ideology, Ritual and Power* (pp. 51-66). USA: The University of Arizona Press.

O´Brien, M. y Shennan, S. (2010), Issues on Anthropological Studies on Innovation. En O´Brien y Shennan, S. (eds.). *Innovation in Cultural Systems Contributions from Evolutionary Anthropology* (pp.3-18). London: MIT Press.

Ortloff, C.R (1985). La ingeniería hidráulica chimú. En Letchman, H., Soldi, A. (eds.). *La tecnología en el mundo andino* (pp. 91-134). México: UNAM.

Oyama, S., Griffiths, P. y Gray, R. (2001). *Cycles of Contingency. Developmental Systems and Evolution.* London*:* MIT Press.

Páez, M, Giovannetti, M. y Raffino, R. (2012). Las Pailas. Nuevos aportes para la comprensión de la agricultura prehispánica en el Valle Calchaquí Norte. *Revista Española de Antropología Americana*, 42(2), pp. 339-357.

Palerm, A. (1977). *Teorías sobre la evolución de Mesoamérica*. Trabajo presentado en la pimera sesión plenaria de la Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, Guadalajara, México.

Palerm, A. (1978). Sobre el modo asiático de producción y la teoría de la sociedad oriental: Marx y Wittfogel: una aplicación a Mesoamérica. En Ulmen, G. (ed.). *Society and History: Essays in the Honor of Karl August Wittfogel* (pp.15-83).

Palerm Viqueira, J. y Sánchez Rodríguez, M. (2002). Entarquinamiento en cajas de agua y otras técnicas hídricas. En Palerm Viqueira (ed.). *Antología sobre pequeño riego Vol.III. Sistemas de riego no convencionales*, pp.21-75. México: Colegio de Postgraduados.

Palerm Viqueira, J. (2004). Las galerías filtrantes o qanats en México: Introducción y tipología de técnicas. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 1 (2), pp.133-145.

Palerm Viqueira, J. y Guzmán Puente, M. (2005). Los jagüeyes en la región de los Altos centrales de Morelos. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 29, pp.21-26.

Paley W. (1802). *Natural Theology, or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity collected from the Appearances of Nature*. UK: Oxford University Press.

Parra, F. y Casas, A. (2016). Origen y difusión de la domesticación y la agricultura en el Nuevo Mundo. En Casas A., Torres-Guevara J. y Parra F. (eds.). *Domesticación en el continente americano. Vol. 1. Manejo de biodiversidad y evolución dirigidas por las culturas del Nuevo Mundo* (pp.159-187). México: UNAM.

Paulo Maya, A. (1997). Claclasquis o aguadores de la región del Volcán de Morelos. En Albores, B. y Broda, J. (coords.). *Graniceros: cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica* (pp. 255–289). México: El Colegio Mexiquense, IIH–UNAM.

Paulo Maya, A. (2011). Las piedras del rayo entre los kiatlaskes de Morelos. En Morayta Mendoza (coord.). *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente* (pp.122-130). Morelos: INAH.

Paulo Maya A. (2011). “Una peregrinación de los pedidores del temporal en el norte de Morelos”, en Morayta Mendoza (coord.) (2011), *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente*, INAH, Morelos, pp.133-136.

Paz y Miño, M. (2013). *Saberes y tecnologías ancestrales*. Quito.

Pazzarelli, F.(2016). La equivocación de las cocinas: humos, humores y otros excesos en los Andes meridionales*. Revista de antropología USP*, 59 (3), pp. 49-72.

Perdomo, A. y Palerm Viqueira, J. (2008*).* Las “gavias” de Canarias y las “cajas de agua” mexicanas: dos soluciones semejantes en distintas orillas del Atlántico. *Boletín del Archivo Histórico del Agua,* 13, pp.64-73.

Peñaloza Bretel, M. (1995). La investigación historiográfica sobre la hacienda serrana ecuatoriana del siglo XIX. *Procesos. Revista Ecuatoriana de Historia,* 7, pp. 35-58.

Pfaffenberger, B. (1988). Fetichised Objects and Humanised Nature: Toward an Anthropology of Technology. *Man*, 23, pp. 236-252.

Pfaffenberger, B. (1992). *Social* Anthropology of Technology, *Annual Review of Anthropology*, 21, pp.491-516.

Pitrou, P. (2016). *Introdução* *Ação ritual, mit*
*vitais e técnicos na Mesoamérica e nas terras baixas da América do Sul***.** Revista de Antropologia 59 (1), pp.6-32.

Ponce García, A. (2017). Connotaciones simbólicas y valoraciones de poder en la lucha por el agua. Estudio de caso: comunidad campesina La Chimba, Cayambe. *Antropologia. Cuadernos de Investigación* 11, pp. 32-46.

Ponce Leiva, P. (1991). *Relaciones Histórico-Geográficas de la Audiencia de Quito (Siglo XVI-XIX), TOMO I y II.* Quito: MARKA, Instituto de Historia y Antropología Andina, Abya-Yala.

Prieto, M., Besa, Y., Marinangeli, G., Riegler, E. y Páez, M. (2012). Los campos agrícolas de las Pailas (Cachi, Salta). *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 8(2), pp. 137-149.

Quiroz Castelán, H. y Díaz, M. (2009). Los bordos y su aprovechamiento en Morelos. *Meditaciones*, pp.33-38.

Ramón, G. (1987). *La Resistencia Andina: Cayambe1500-1800*. Ecuador: Centro Andino de Acción Popular.

Robbins, Philip, Murat, Aydede (2009). A Short Primer on Situated Cognition. En Robbins, P. and Aydede, M. (eds.). *The Cambridge Handbook of Situated Cognition* (3-10) Cambridge.

Rojas Rabiela, T. (2009a). *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México Prehispánico*. México: IMTA CIESAS.

Rojas Rabiela, T.(2009b). Las obras hidráulicas en las épocas prehispánica y colonial, en CONAGUA. *Semblanza Histórica del Agua en México*. México

Rojas Rabiela, T. (2011a). Entre la arqueología y la etnohistoria: la historia ambiental. En Williams et al. (eds.). *Mesoamérica. Debates y Perspectivas* (pp.69-78). México: COLMICH.

Rojas Rabiela, T. (2011b). Las presas de derivación en México: un caso de persistencia tecnológica prehispánica. *Revista Digital Universitaria*, 12(10), pp.3-14.

Rouse, J. (1996). *Engaging Science. How to understand its practices philosophically*. Ithaca

Rowlands, M. (1989). A question of complexity. En Miller D., Rowlands M. y Tilley C. (eds.), *Domination and Resistance* (pp.28-39). One World Archaeology. London: Routledge.

SAGARPA (2012). *Obra principal para el uso sustentable del agua*. México: Colegio de Postgraduados.

Saldaña Fernández, M. (2011). Visión del mundo entre las agrupaciones de pedidores del temporal en el norte de Morelos. En Morayta Mendoza (coord.), *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente* (pp.119-130). Morelos: INAH .

Salomon, F. (1986a). Vertical Politics on the Inka Frontier. En Murra, J., Wachtel N. y Revel J. (eds.). *Anthropological History of Andean Polities* (pp.89-118).Cambridge: Cambridge University Press.

Salomon, F. (1986b). *Los señores étnicos de Quito en la época de los Incas*. Quito: Instituto Otavaleño de Antropología.

Salomon, F., Schwartz, S. (eds.) (1999). *The Cambridge History of Native Peoples of the Americas. Volume III South America Part. 1.* Cambridge: Cambridge University Press.

Sánchez Reséndiz, V. (2015). *Agua y Autonomía en los pueblos originarios del oriente de Morelos.* México: Edición Libertad bajo Palabra.

Sánchez Rodríguez, M. (2009). De la tradición a la modernidad. Cambios técnicos y tecnológicos en los usos del agua. En CONAGUA, *Semblanza Histórica del Agua en México,* México.

Sánchez Saldaña, K. y Saldaña Ramírez (2011). Migración indígena a los campos agrícolas de Morelos. En Morayta Mendoza (coord.). *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente* (pp. 101-118). Morelos: INAH.

Sanders, W. y Price, B. (1968). *Mesoamerica. The Evolution of a Civilization.* New York: Random House

Santos Granero, F. (ed.) (2012). *La vida oculta de las cosas. Teorías indígenas de la materialidad y la personeidad*. Quito: Abya-Yala.

Salmond, A. (2014). Transforming Translations (part 2). Adressing ontological alterity. *HAU Journal of Ethnographic Theory* 4(1), pp.155-187.

Schapin, S. and Shaffer, S. (1985). *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press.

Scharrer Tamm, B. (2009). Algunas notas sobre los ingenios y la producción de azúcar. En Von Mentz B. (coord.) *La sociedad colonial 1610-1780, Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur, Tomo IV* (pp.221-235). Morelos: UAEM.

Schlosser (2015). *Agency*. Stanford Encyclopedia of Philosophy

Schneier Madanes, G., Courel, M.(Eds.). *Water and Sustainability in Arid Regions. Bridging the gap between physical and social sciences*. London: Springer.

Schultz, E.(2015). La construcción de nichos y el estudio de los cambios de cultura en antropología: desafíos y pespectivas. *Interdisciplina* 3(5), pp. 131-159.

Schwarz, S. and Salomon, F. (1999). New Peoples and New Kinds of People: Adaptation, Readjustments and Ethnogenesis in South American Indigenous Societies (Colonial Eras). En Salomon, F., Schwartz, S. (eds.). *The Cambridge History of Native Peoples of the Americas. Volume III South America Part. 2,* Cambridge: Cambridge University Press.

Simondon, G. (2015) [1965]. Cultura y Técnica. En Blanco, Parente, Rodríguez, Vaccari (eds.). *Amar las máquinas* (pp.19-34).Buenos Aires: Prometeo.

Smith, B.(2011). A Cultural Niche Construction Theory of Initial Domestication. *Biol. Theory* (6), pp. 260-271.

Smith, M. (1994). Aztec-Period Agricultural Terraces in Morelos, Mexico: Evidence for Household level Agricultural Intensification. *Journal of Field Archaeology* 21, pp. 169-179.

Smith, M. (2004). Los hogares de Morelos en el sistema mundial mesoamericano posclásico. *Relaciones* 99 (25), pp. 81-113.

Smith, M. (2010). La época posclásica en Morelos: surgimiento de los tlahuicas y xochimilcas. En Varela S. (ed.). *La arqueología en Morelos: Dinámicas sociales sobre las construcciones de la cultura material. Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur, Tomo 2.* (pp.131-156). Morelos: UAEM.

Smith, C., Denevan, W., Hamilton, P. (1985). Antiguos campos de camellones en la región del lago Titicaca. En Letchman, H., Soldi, A.(eds.). *La tecnología en el mundo andino* (pp.25-50)México: UNAM.

Sober, E. (1991). Models of Cultural Evolution. En Griffiths P. (ed.) *Trees of Life. Essays in Philosophy of Biology* (pp.17-39). USA: Kluwer.

Stengers I. (2005). The cosmopolitical proposal. En Latour, B. and Weibel, P. (eds.). *Making Things Public* (pp.994-1003). USA: MIT Press.

Sterelny, K. y Griffiths, P. (1999). The Received View in Ecology. En Sterelny K. y Griffiths, P. *Sex and Death. An introduction to philosophy of biology* (pp. 253-257). Chicago: The University of Chicago Press.

Sterelny, K. (2001). Niche Construction, Developmental Systems and the Extended Replicator. En Oyama, S., Griffiths, P. y Gray, R. (eds.). *Cycles of Contingency. Developmental Systems and Evolution* (pp.333-350). USA: MIT Press.

Suárez, B. (2009). La lucha por los recursos naturales: tierras, aguas, bosques y montes. En Von Mentz B. (coord..)(2009), La sociedad colonial 1610-1780, *Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur*, *Tomo IV* (pp.181-201). Morelos: UAEM.

Sugiura, Y. (1986). Algunos comentarios en torno a la formación de los estados más tempranos de China; Shang y Zhou y la sociedad hidráulica. En Medina A., López Austin, Serra Ma. (eds.), *Origen y Formación del Estado en Mesoamérica* (pp.61-76) México: UNAM.

Tarragó, M. (1984). La historia de los pueblos circunpuneños en relación con el Altiplano y los Andes Meridionales. *Estudios Atacameños* 7, pp. 93-104.

Taylor, G. (2008). *Ritos y Tradiciones de Huarochirí*. Perú: Fondo Editorial Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Tepepa, Ma., Núñez, I. y Ortiz, Báez (2011). Innovar en la tradición. La construcción local de los saberes campesinos en procesos interculturales. En Argueta, A., Corona, E. y Hersch, P. (coord.) *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México* (pp. 235-254). México: UNAM.

Tortolero, A. (1994). Espacio, Población Y Tecnología: La Modernización En Las Haciendas De Chalco Durante El Siglo XIX. *Historia Mexicana* XLIII (4), pp. 601-631.

Tortolero, A. (1995)*. De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicanas: 1880-1914.* México: Siglo XXI Editores.

Tortolero, A. (1998). Tierra y agua en la agricultura mexicana durante el siglo XIX. *América Latina Historia Económica*, 10, pp. 65-76.

Tsing, A. (2013). La selva de las colaboraciones. En Cañedo Rodríguez, M.(ed.). *Cosmopolíticas. Perspectivas antropológicas* (pp:266-298). Madrid: Editorial Trotta.

Valencia Vargas (2009). *El río Amatzinac: ciclos de vida*. México: Comisión Nacional del Agua México

van den Bergh, J., Truffer, B., Kallis, G. (2011). Environmental innovation and societal transitions: Introduction and overview. *Environmental innovation and societal transitions*. 1, pp. 1-23.

Villagómez-Reséndiz, R. (2017b). Los guardianes del agua: cosmopolítica y conservación del agua en los Altos de Morelos. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales,* 22, pp. 27-45.

Viveiros de Castro, E. (1996). Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo amerindio. *MANA* 2(2), pp. 115-144.

Von Mentz, B. (2009). El recurso más codiciado: la fuerza de trabajo humana. En Von Mentz B. (coord.). *La sociedad colonial 1610-1780, Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur*, *Tomo IV.* (pp.159-180). Morelos: UAEM.

Von Mentz, B. (2009). Los de abajo contra los de arriba: conflictos por el agua. En Von Mentz B. (coord.).*La sociedad colonial 1610-1780, Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur, Tomo IV.* (pp.203-219). Morelos: UAEM.

Von Wobeser, G. (2004). *La hacienda azucarera en la época colonial*. México: IIH-UNAM.

Webmoore, T. (2007). What about 'One More Turn after the Social' in Archaeological Reasoning? Taking Things Seriously. *World Archaeology*, 39(4), pp. 563-578.

Weigand, P. (2000). La Antigua Ecumene Mesoamericana: ¿un ejemplo de sobre-especialización?, *Relaciones* 82 (21).

Wheeler, M. and Clark, A. (2008). Culture, embodiment and genes: unravelling the triple helix. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences,* 363(1509), pp. 3563--3575.

Williams, E. y Weigand, P. (2011). Mesoamérica, Debates y Perspectivas a través del tiempo. En Williams E., García M., Weigand P. y Gándara M. (eds.). *Mesoamérica: debates y perspectivas* (1-29). México: COLMICH.

Wittfogel, K. (1972). The Hydraulic Approach to Pre-Spanish Mesoamerica. En Byers D. (ed.). *The Prehistory of the Tehuacan Valley. Volumen IV: Chronology and Irrigation* (pp.59-80). Austin: Texas University Press.

Wolf ,E. (1967). *Pueblos y Culturas de Mesoamérica*, México: ERA.

Yanez del Pozo, J. (1988). *Yo declaro con franqueza. Cashnami Causaschcanchic. Memoria oral de Pesillo, Cayambe.* Quito: Abya Yala.

Zuidema, R.T. (1986). *Inka Dynasty and Irrigation: another look at Andean concepts of history*. En Murra, John, Wachtel, N. y Revel, J. (eds.). *Anthropological History of Andean Polities* (pp.177-200). Cambrdige: Cambridge University Press.