



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA REALIZACIÓN DE
HISTORIAS AMBIENTALES: RELACIONES INTERTEÓRICAS
ENTRE LA TEORÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE NICHOS Y LA
TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN DEL ESPACIO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGA

P R E S E N T A

JULIA MORENO MIJARES



**DIRECTOR DE TESIS
Dr. DIEGO CARLOS MÉNDEZ GRANADOS**

(2015)

CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

1. Datos del alumno.

Moreno

Mijares

Julia

56582266

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

303254847

2. Datos del Tutor.

Méndez

Granados

Diego

Carlos

3. Datos del Sinodal 1

Dr.

Alejandro

Casas

Fernandez

4. Datos sinodal 2

Dra.

Maria del Carmen

Mandujano

Sánchez

5. Datos del sinodal 3

Dra.

Johanna

Broda

Prucha

6. Datos del sinodal 4

Dr.

Efraín

León

Hernández

Datos del trabajo escrito

Propuesta metodológica para la realización de historias ambientales

relaciones interteóricas entre la teoría de la construcción de nicho y la teoría de la producción del espacio

La ecología esta llamada a ser, en cuanto a antítesis teórica de las matemáticas (ciencia abstracta de las magnitudes ideales, ésta, saber concreto de las relaciones vitales, la primera), antes que una ciencia más, presupuesto metodológico general, prolegómenos de todo saber y actuar humanos. Debe ser un punto de partida en nuestro proceso de reconciliación con la sabiduría, fracturada en el transcurso histórico no solo como resultado de la división social del trabajo, de la contraposición entre el trabajo manual y el trabajo intelectual, sino también por obra del vicio de juventud de nuestro pensamiento de pulverizar lo real en el afán de conocerlo...

Mario Payeras

Índice

1.Las teorías científicas, la historia ambiental y sus modelos	1
1.1 El desarrollo de las teorías científicas	3
1.2 Concepción clásica	5
1.3 Concepción historicista	6
1.4 Periodo contemporáneo	8
1.5 La concepción semántica	9
1.6 Sobre el proceso de modelización	12
1.7 La historia ambiental y sus modelos	14
2. Construcción de nicho	20
2.1 ¿Qué es construcción de nicho?	22
2.2 Construcción de nicho humano y sus modelos	26
2.3 La persistencia de la lactasa como modelo de construcción de nicho	28
2.4 Los cultivadores de ñame y otros modelos de construcción de nicho	32
3. Producción social del espacio y construcción de nicho	39
3.1 El trabajo humano	40
3.2 La teoría de la producción del espacio	47
3.3 Relaciones entre la construcción de nicho humano y producción del espacio	50

3.4 Las categorías o los momentos de producción del espacio	57
4. Aplicaciones de la propuesta	63
4.1 Resistencia a la lactosa	65
4.2 Los códigos	68
4.3 Síndromes de producción, el caso del café	71
4.4 La producción del espacio y el caso de los agaves	75
Conclusiones	81
Bibliografía	84

Resumen

La Historia ambiental ha sido abordada desde múltiples perspectivas; al plantearse un objeto de estudio complejo, requiere de un enfoque transdisciplinario donde debe existir un dialogo constante entre las múltiples disciplinas científicas y de las ciencias sociales. Es necesario un lenguaje común donde los aportes de cada una de ellas puedan ser propiamente dimensionados y organizados. El trabajo busca generar una propuesta metodológica para hacer historias ambientales. partir de la Teoría de la Construcción del Nicho de J. Odling-Smee , K. Laland, y M. Feldman, sistematizada en su libro “Niche construction” y la Teoría de la Producción del Espacio de H. Lefebvre, expuesta en su libro “The Production of Space” comprendiendo las teorías científicas, como grupos de modelos. La propuesta parte de que ambas teorías generan modelos donde el trabajo ocupa un papel centra en el estudio del desarrollo histórico-evolutivo de la relación seres humanos-naturaleza y que por lo tanto se complementan formando un marco teórico basado en el carácter dialéctico de las relaciones.

Palabras clave: construcción de nicho humano, producción del espacio, trabajo, historia ambiental.

Introducción

El siguiente trabajo busca generar una propuesta metodológica para realizar historias ambientales, en general se aborda el problema de la modelización del estudio de la relación entre la sociedad y la naturaleza, y de múltiples problemáticas cuyo objeto está centrado en este vínculo. Son muchas las disciplinas y perspectivas que tratan el tema, todas con elementos que aportan al análisis, por lo que se requiere de metodologías que inviten y posibiliten los análisis transdisciplinarios, que permitan organizar y situar lo que desde las ciencias y las humanidades se dice respecto a esta relación. La principal dificultad para su estudio está en que nos incluye como el sujeto y objeto principal del estudio, por lo que la propuesta busca estar anclada en el análisis crítico.

La propuesta se genera a partir de dos teorías, una proveniente de la biología y del análisis evolutivo, otra del análisis marxista del espacio. Las dos buscan explicar el desarrollo en el tiempo de las sociedades humanas. La teoría de la construcción de nicho y la teoría de la producción del espacio son ambas producto de un análisis crítico de sus campos, y brindan perspectivas amplias de la historia humana, que por su análisis materialista se prestan a la vinculación entre disciplinas y al planteamiento de perspectivas totalizadoras en el estudio de la relación sociedad naturaleza.

En el texto se busca generar la propuesta a partir de nociones generales sobre las teorías y los modelos científicos con el fin de fundamentarla en un análisis metateórico donde el papel de ambas teorías sea claro y se pueda comprender de mejor manera la forma en que se entrelazan y aportan cada una al análisis de la problemática. En el capítulo uno se trata brevemente el desarrollo de las teorías científicas para comprender el papel preponderante que han llegado a tener los modelos en las teorías científicas y el papel que juegan en nuestra comprensión y entendimiento de la realidad. También se hace una introducción a la historia ambiental y sus modelos para situar la problemática que buscamos atacar y fundamentar la propuesta. En el capítulo dos se explica la teoría de la construcción de nicho a partir de sus modelos, se abordan ejemplos paradigmáticos como la evolución de la lactasa o el caso de los cultivadores de ñame. En el capítulo tres, partiendo de un análisis del trabajo humano como el elemento que permite vincular ambas teorías, se aborda brevemente la teoría de la producción del espacio y la forma en que sus categorías contribuyen al análisis de la construcción de nicho humano. En el capítulo cuatro se tratan algunos ejemplos de cómo se podría usar la propuesta y de cómo se enriquecen las perspectivas. Además, se aborda brevemente el problema de los posibles códigos que propone Lefebvre y su correlato en la construcción de nicho.

A lo largo del texto se utilizan citas de varios artículos, del libro de “Niche Construction: The Neglected process in Evolution” [Construcción de Nicho: El proceso Descuidado en la Evolución] de Odling-Smee, Laland y Feldman y de la versión en inglés del libro de Henri Lefebvre “The production of space” [La Producción del Espacio], las cuales son traducciones propias del texto en inglés.

Capítulo 1: Las teorías científicas, la historia ambiental y sus modelos

En este capítulo se abordan algunos elementos sobre la historia ambiental y las teorías científicas, con el fin de justificar la propuesta metodológica que se elabora en capítulos subsecuentes. El objetivo del capítulo es mostrar en un breve análisis sobre las teorías científicas, cómo éstas son entendidas a partir de sus modelos y cómo por lo tanto una propuesta metodológica para hacer historias ambientales debe plantearse a partir del tipo de modelos que construye sobre la realidad. Por otro lado, se aborda el tema de la necesidad de tener una metodología para las historias ambientales, y para el análisis de la relación sociedad naturaleza en general, que integre el análisis histórico y el evolutivo, que busque un vínculo causal entre lo social y lo biológico, y comprenda sus dinámicas.

41.1 El desarrollo de las teorías científicas

La preocupación por la metodología científica y por los análisis detallados de las estructuras de las teorías es una constante en la filosofía y en la epistemología de la ciencia, “ésta preocupación por las metodologías científicas solo pudo surgir a partir del momento en que se hubo constituido una ciencia natural exacta 'consciente de sí misma' es decir, consciente de su triple autonomía con respecto a la matemática pura, a la filosofía y al conocimiento empírico común”.¹

En su caracterización del desarrollo de la filosofía de la ciencia Diez y Lorenzano distinguen tres etapas fundamentales, la primera de finales de los veinte hasta finales de los sesenta a la cual denominan periodo clásico, donde colocan a autores como Carnap, Reichenbach, Popper, Hempel y otros como principales representantes. Caracterizan el periodo como una concepción heredada que mira las teorías como sistemas axiomáticos empíricamente interpretados.

Un segundo periodo denominado historicista que inicia en los sesenta y domina hasta principios de los noventa, donde colocan a Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Laudan, etc. Este periodo es caracterizado como una concepción que entiende las teorías como proyectos de investigación, y atiende más a las determinantes sociales e históricas del proceso. Por último, caracterizan el periodo contemporáneo de los setenta a nuestros días donde encontramos a Van Fraassen, Suppe, Sneed, Stegmüller, Moulines, Thagard, Ackerman y otros. Llamado también concepción semántica, que entiende las teorías como entidades modelo-teóricas.

¹ Moulines 1982 p.307

1.2 Concepción clásica

Esta perspectiva de las teorías científicas también conocida como concepción heredada o clásica domina la filosofía de la ciencia de los años 20 a 50 y está representada principalmente en los trabajos del círculo de Berlin y Viena y de Popper como posición fiel, que concibe las teorías empíricas como cálculos axiomáticos parcialmente interpretados, es decir una base empírica que se expresa en un lenguaje observacional y una estructura teórica o sistema axiomático. La parte empírica y la estructura teórica se ligan mediante reglas de correspondencia expresadas en un lenguaje mixto. El análisis se caracteriza sobre todo por el uso de la lógica de predicados de primer orden, es pues una concepción sintáctica de las teorías que se enfoca en sus aspectos lingüísticos-sintácticos. Aquí se concibe que la teoría es la clase de axiomas que la enuncian, una teoría se distingue de otra por sus axiomas. (Diez y Lorenzano 2002)

En este enfoque de la filosofía de la ciencia podemos notar el papel preponderante que tienen el análisis de los lenguajes formales. Las reglas de formación, las distintas maneras en que se forman los enunciados a partir de los símbolos son esenciales para el análisis filosófico. Como menciona Casanueva ésta concepción pone poca atención a la caracterización de los modelos, que juegan un papel secundario como una mera explicación de la teoría y no como parte de su contenido o de los elementos esenciales que la conforman. (Casanueva 2005)

El modelo tiene el mero propósito de explicar o interpretar el formalismo de la teoría o los cálculos no interpretados. La teoría es la pura estructura sintáctica, el conjunto de axiomas y enunciados, la función del modelo es generar las proposiciones que hacen que sean verdaderos o no, modelo y teoría comparten la estructura formal pero el modelo no forma parte sustancial de la teoría solo sirve a la

interpretación de la misma. Como veremos más adelante no es hasta pasada la segunda mitad del siglo XX que los modelos pasan ser parte fundamental del análisis de la ciencia, del desarrollo y transformación de las teorías científicas.

1.3 Concepción historicista.

Más tarde, alrededor de los años 60 comienza una nueva etapa para la filosofía de la ciencia. La concepción heredada sería criticada y tachada de simplista por una serie de filósofos de la ciencia interesados en la historia y el desarrollo de la misma: surge un nuevo enfoque en contraposición al enfoque logicista de la etapa anterior. Este enfoque recupera y profundiza sobre problemáticas planteadas durante el desarrollo previo, pero el análisis se trasladaba a las formas de hacer ciencia, a las determinantes del desarrollo y a los cambios en los programas científicos. Se deja de lado el problema de la demarcación entre ciencia y no ciencia, o sobre la estructura lógica de las teorías.

El libro de Khun *“La estructura de las revoluciones científicas”* de 1962 es emblemático del periodo. Khun trata la permanencia en el tiempo de los marcos conceptuales y la evolución de los mismos, entendiendo la ciencia como nacimiento, desarrollo, crisis y remplazo de paradigmas². Paralelamente a la noción de remplazo del paradigma de Khun, otros autores desarrollan conceptos similares: por ejemplo, en Laudan, tradición de investigación; programa de investigación en Lakatos; Toulmin habla de conceptos y disciplinas; Feyerabend de teorías globales. Se desarrollan análisis que hacen referencia a normas, valores, o simplemente indicaciones metodológicas y evaluativas.

² Un paradigma es un concepto que hace referencia al conjunto de prácticas que definen las teorías o las disciplinas científicas, una especie de modelos estables en el conjunto de prácticas que las definen; pasan por el tipo de preguntas, y

La crítica de la concepción historicista pone especial atención a la importancia de los determinantes sociales, contextos y justificaciones de los descubrimientos y desarrollos, aborda el problema de la inconmensurabilidad entre teorías, de la carga ideológica en el desarrollo científico, las nociones de verdad, progreso, racionalidad científica, etc. No se preocupa por definir criterios de demarcación o establecer diferencias entre lo que es ciencia o no como el antiguo formalismo, sino que se enfoca en aspectos históricos, en descubrir patrones de cambio y de desarrollo, especializándose y profundizando en la complejidad y la riqueza del proceso científico, en la importancia de los estudios históricos, de las múltiples determinantes históricas, ideológicas y sociales. La concepción historicista está caracterizada por una serie de elementos, a saber: “la puesta en duda de la distinción tajante entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación; el problema de la carga teórica de las observaciones y el problema de la inconmensurabilidad entre teorías; las nociones de progreso y racionalidad científicos; la discusión acerca de la relevancia y alcance de los análisis formales y el problema del relativismo”³

Sin embargo, se mantiene un acuerdo general en las características generales de las teorías científicas. Diez y Lorenzano identifican algunos rasgos comunes a la noción de teoría, las comprenden como entidades complejas y dúctiles que evolucionan en el tiempo, no como enunciados que se determinan como verdaderos o falsos, aunque si se pueden realizar con ellas afirmaciones empíricas las cuales sí pueden ser verdaderas o falsas. Tienen componentes formales, teóricos o conceptuales que son las leyes o hipótesis que formulan sobre la realidad, por otro lado, tienen componentes empíricos o aplicativos que son los sistemas a los que se pretenden aplicar. También nos hablan de que las teorías tienen partes “esenciales” y partes “accidentales” lo que las vuelve dúctiles. Las teorías representan sistemas de la

métodos para darles respuesta, las formas de interpretar los resultados etc. El concepto está ligado a los periodos de ciencia normal, en contraposición a los de las revoluciones científicas o cambios de paradigma.

³ Diez y Lorenzano 2002 p.24

realidad particulares y definen fenómenos para mostrar que éste fragmento de la realidad se comporta como un modelo de la teoría, esto se hace a través de proposiciones o aserciones empíricas y conforma la parte “accidental” de la teoría. Los procesos de contrastación ponen a prueba las afirmaciones que hace la teoría sobre el mundo, las hipótesis particulares acerca de los modelos y los criterios son pragmáticos y dependen de las aplicaciones pretendidas o intencionales de la teoría y no pueden ser expresados de manera puramente formal. Las teorías científicas llevan asociadas normas, valores, o simplemente indicaciones, metodológicas y evaluativas, que dependen del contexto histórico y social.

1.4 Periodo contemporáneo

Mientras que parte de la comunidad metacientífica (quienes teorizan sobre las teorías científicas) abogaban por una filosofía de la ciencia que tomara en cuenta los factores que conducen a la formulación de teorías es decir los instrumentos y métodos experimentales que permiten su formulación, otros se enfocarían más en el análisis de las disciplinas en lo individual o en el análisis de problemas filosóficos en concreto.

Por otro lado, el análisis filosófico va recuperando el espíritu formalista y la esperanza en algunos de generar una filosofía general de la ciencia. Desarrollos en la teoría de la relatividad y la física cuántica sigue influyendo la reflexión filosófica, pero es la biología con sus filosofías específicas la disciplina que marcaría esta etapa, como dice Diez Lorenzano. Surgen las llamadas “epistemologías naturalizadas” y las “epistemologías evolucionistas” agrupando enfoques psicologistas, cognitivistas y evolucionistas de filósofos y científicos para quienes la investigación científica y filosófica debía llevarse a cabo utilizando métodos y resultados de las ciencias naturales.

Así la biología tomaba el lugar de la lógica y la física desempeñando un papel preponderante en la generación de modelos y patrones para el estudio y la reflexión filosófica. “Tan importante fue el desarrollo alcanzado por la filosofía de la biología, que podría decirse que esta disciplina comenzó a desbancar a la física en lo que respecta a ocupar el lugar central dentro de la reflexión filosófica, haciéndole recuperar a algunos filósofos la esperanza de desarrollar una filosofía general de la ciencia, tomando a la biología como modelo o patrón”.⁴

1.5 La concepción semántica

Las corrientes actuales de la filosofía de la ciencia se caracterizan por recuperar el formalismo incorporando además elementos del periodo historicista y la crítica sociológica. En los setenta y ochenta se asienta una nueva caracterización de la ciencia que se denomina concepción semántica o modelo-teórica, y agrupa varias perspectivas. Ésta visión es formulada por seguidores de Suppes, Van Fraassen, Giere y otros, así como los denominados estructuralistas⁵, concepción iniciada en Estados Unidos por estudiantes de Suppes y por Sneed y desarrollada en Europa por Stegmüller y sus discípulos Moulines y Balzer. Excepto algunos autores como Giere, casi todos comparten el espíritu formalista, pretenden reconstruir las teorías científicas como si fueran estructuras matemáticas. El enfoque se caracteriza por la utilización de todos los instrumentos lógico-matemáticos disponibles que puedan contribuir al objetivo de la claridad y precisión conceptuales.

A diferencia del formalismo que se desarrolla durante el periodo clásico donde se concebía que la teoría era la clase de axiomas que la enunciaban y una teoría se distinguía de otra por los axiomas que la

⁴ Díez Lorenzano (2002) p-27

⁵ No se debe confundir con el estructuralismo francés, ni con el estructuralismo marxista.

formaban, la concepción semántica parte de que puede haber diferentes axiomatizaciones posibles para una misma teoría. Se caracteriza en general por el uso creciente de conceptos, métodos y resultados de la matemática moderna ligada al proyecto de fundamentación de las matemáticas planteado por el seminario Niocolas Bourbaki. (Diez Lorenzano 2002).

Lo importante de una teoría es cómo caracterizan la realidad, lo que dicen sobre ella y no cómo lo dice, los modelos que a partir de ella genera y no los recursos lingüísticos que utiliza para hacerlo. La esencia de las teorías ya no se encuentra en la estructura formal de sus leyes, se elimina el problema del significado de los términos teóricos ya que no se supone que la estructura teórica debe tener una particular significación empírica, se vuelven innecesarias las reglas de correspondencia y el significado de los postulados.

Diez - Lorenzano (2002) enlistan algunos elementos comunes de la familia semántica:

“1. Las teorías son conjuntos de modelos, estos modelos se determinan mediante principios o leyes (de la teoría) establecidas por la misma teoría, es decir son entidades que se comportan de acuerdo a la teoría.

2. Los modelos de una teoría sirven para explicar o dar cuenta de ciertos fenómenos o experiencias de la realidad, la determinación de los fenómenos empíricos de los que pretende dar cuenta la teoría es parte de la teoría.

3. La relación entre los fenómenos teóricos abstractos y los fenómenos empíricos de los que la teoría pretende dar cuenta. Se establece una relación entre ellos a través de una aserción empírica es decir una afirmación o una proposición: esta afirmación puede ser que existe una relación de identidad, de aproximación o de subsunción. La aserción empírica explicita la pretensión de que la teoría representa adecuadamente un fenómeno de la realidad, pero es importante no confundir la aserción empírica con la teoría, es decir las teorías no son las que pueden ser verdaderas o falsas solo las aserciones empíricas o entidades proposicionales que de ellas derivan.”

Existen otras nociones de modelo que se diferencian ligeramente de la de Diez y Lorenzano (2002), como las de Díaz o Giere en donde el modelo es el artefacto o la representación que es fiel a la realidad y no una entidad de la misma realidad que se adecua o se comporta como la teoría. Podemos identificar una tensión dialéctica entre ambas definiciones sin embargo nos hablan del mismo proceso, el proceso de teorización a través del cual comprendemos la realidad y que nos permite encontrar vínculos entre ella y sus modelos, independientemente de que la noción de modelo sea como cachos de la realidad que se adecuan a lo que decimos sobre ella o como el artefacto que la representa.

Para este tipo de perspectivas un modelo no es sólo una colección de datos, sino que debe tener una función explicativa que le permitan insertarse en determinada teoría, explicando algún fenómeno de orden general. El modelo sirve como un vínculo entre la teoría y los datos, al ser contrastado con la realidad nos puede decir qué tanto se ajusta la realidad al modelo que hacemos de ella, a lo que sobre ella estamos diciendo. Esto quiere decir que cuando construimos un modelo lo hacemos con apego a la forma en que entendemos la realidad, a determinada teoría que tenemos sobre ella; la validación de un modelo sólo nos dice qué tanto se adecua el modelo a lo que pensamos del mundo.

1.6 Sobre el proceso de modelización

Como mencionamos antes, en la concepción semántica el papel de los modelos se vuelve fundamental para el análisis de las teorías. Podemos identificar varias nociones de modelo por ejemplo la de los estructuralistas como Suppes que define los modelos como una secuencia de entidades conjuntistas. Difiere de Van Fraassen y Suppe en la naturaleza matemática de los modelos, ya que ellos las conciben como estructuras topológicas, aquí los modelos son entendidos como trayectorias o regiones en un espacio de estados o espacios fase donde cada variable tiene un valor en determinado tiempo. Otro caso es el de Giere que tiene una noción de modelo muy amplia, para él los modelos no tienen una naturaleza matemática, no son entidades conjuntistas, no están caracterizados desde los espacios de estado, ni nada por el estilo. Tampoco son definidos mediante recursos necesariamente lingüísticos, pueden ser signos, gráficos o croquis, mapas, ecuaciones, modelos a escala construidos físicamente, incluso ejemplos históricos, que vamos a comparar con un trozo de la realidad.

Estas nociones de modelo nos resultan particularmente útiles, en el análisis histórico ambiental, los ejemplos históricos nos pueden servir para generar modelos de procesos que suceden en distintas épocas históricas, o en distintos lugares. Pensemos en los casos de domesticación, comprender como se da un proceso de domesticación en alguna especie en particular, nos sirve para comparar cómo se da con en otros lugares, en diferentes culturas o incluso con diferentes especies, comparar las diferencias del fenómeno en las distintas condiciones en que se presenta, en sus diferentes desarrollos históricos concretos, nos permite comprender a profundidad el proceso.

El proceso de modelización como explica Knuttila⁶ se da sobre determinado lenguaje, el objetivo de esta formulación no es crear una representación fiel a la realidad, es decir una teoría no es una entidad rígida, donde se encuentran los modelos reflejados y estos encajan o se corresponden perfectamente a la realidad. Como explica Giere en “Ciencia sin leyes” no existe una correspondencia o isomorfía entre la teoría y sus modelos: la pregunta para un modelo es qué tan bien se ajusta a varios sistemas del mundo real que estamos tratando de representar. Uno puede admitir que ningún modelo se ajusta al mundo perfectamente en todos los aspectos, y al mismo tiempo insistir que, para cierto sistema, algunos modelos ajustan mejor que otros.

Todos los modelos incluyen idealizaciones, aproximaciones y muchas veces funcionan como soluciones parciales o mecanismos que tentativamente representan algún fenómeno y nos sirven para hacer inferencias hacia el futuro o el pasado. La ciencia y las formas en que se aproxima tanto experimental como teóricamente a la realidad están en constante evolución, los modelos sirven para indagar más acerca de la realidad, de los sistemas del mundo, son aproximaciones y no representaciones terminadas que la reflejan o la representan fielmente.

Los modelos funcionan como un artefacto epistémico utilizado en la práctica científica como mediador entre la representación y la realidad, tienen propiedades compartidas tanto con el proceso de representación debido a que es distinto al objeto de la representación, como con el proceso de experimentación, ya que se pueden ensayar diferentes posibilidades del mismo para encontrar lo más funcional a nuestros fines. Así como menciona Knuttila: la importancia epistemológica de los modelos está en que pueden adquirir materialidad cuando establecen una relación con el uso intencional de la

⁶ Tarja Knuttila si bien es heredera de la Concepción Semántica, se ha preocupado menos por el problema de la relación entre teoría y modelo, abordando temas sobre la práctica de la modelización y la sociología de la ciencia.

representación, es entonces al ser contrastado con la realidad que adquieren esta materialidad que es además la que le da robustez a la teorías y a los modelos que genera y que le posibilita además tener una identidad que permanece en diferentes contextos y que le permite funcionar como un mediador entre grupos de científicos.⁷

1.7 La historia ambiental y sus modelos

En los últimos años el mundo se ha visto sumergido en un clima de tensión y crisis donde los conflictos sociales y políticos giran cada vez más alrededor de los temas ecológicos. Las relaciones entre las sociedades humanas y el resto del mundo natural se han situado al centro de la narrativa. Poco a poco en el campo de la teoría se han gestado esfuerzos de desarrollo metodológico desde dentro y fuera de la biología que haciendo un esfuerzo de crítica y síntesis permiten ampliar el panorama y abrir los caminos para plantear de manera integral este tipo de problemáticas. Al abordar los problemas ecológicos desde una perspectiva histórica, la historia ambiental se convierte en una herramienta esencial para la conservación y la planeación. Los problemas ambientales que se viven en la actualidad requieren de una perspectiva que considere las condiciones ecológicas, culturales y políticas del pasado y del presente en un análisis crítico de la interdependencia de los ecosistemas y las sociedades para la construcción de estrategias políticas y sociales tanto a nivel local como global con miras a la creación de estrategias a largo plazo.

La historia ambiental es una disciplina relativamente nueva que surge el rededor de la década de los setenta durante un periodo de crítica y reflexión teórica dentro de la comunidad académica. Roderick Nash es uno de los primeros en buscar definir el campo en un ensayo llamado "The State of

⁷ Knuutila (2005)

Environmental History” [El Estado de la Historia Ambiental] aunque desde antes hubo autores preocupados por definir el campo abordando la problemática desde una perspectiva centrada en el desarrollo histórico de la relación hombre-naturaleza como son: Frederick Jackson Turner, Walter Prescott Webb y James Malin. El trabajo de Rachel Carson sobre el impacto del DDT o de Alfred Crosby sobre los efectos de las colonias en la dinámica ecológica del nuevo mundo resultan emblemáticos.

Podemos encontrar muchas definiciones de lo que es la historia ambiental, incluso diversos tipos de historia ambiental, pero todas estas definiciones comprenden la historia ambiental como el estudio de la interacción o la evolución de los seres humanos y su ambiente, o puesto de otra manera la interacción entre la cultura y la ecología. La historia ambiental se encarga de comprender el surgimiento y evolución de configuraciones espaciales y ambientes construidos por las sociedades humanas. Busca comprender y dilucidar las estructuras y procesos políticos, económicos, culturales que han dado forma y a su vez han sido moldeados por los diferentes ambientes a través del tiempo. Su objetivo principal es profundizar nuestro entendimiento de cómo los humanos hemos sido afectados por el ambiente en el pasado y nuestro papel en la formación de ambientes construidos en el presente y hacia el futuro. Es decir, de qué manera los ambientes naturales y los culturales se restringen y se determinan uno al otro.

No existe actualmente una teoría, ni una metodología general de la historia ambiental, sin embargo, en la época reciente son ya muchos los autores que han escrito desde diversos campos del conocimiento al respecto y que han propuesto modelos tanto desde la historia y las ciencias sociales como desde la ecología y otras disciplinas sobre cómo estudiar las relaciones ecológicas en la especie humana. Para McNeill (McNeil 2003) desde un punto de vista teórico la historia ambiental tiene dos aristas: o genera modelos rigurosos que poco se corresponden con la realidad, o genera modelos que sí se corresponden

pero que carecen de rigurosidad teórica. Algunos de estos esfuerzos que provienen desde las ciencias sociales, tienden a ser fórmulas ahistóricas que apuntan a describir el carácter de las relaciones sociedad naturaleza.

Son pocos los historiadores ambientales que han tratado de construir teorías respecto al quehacer de la historia ambiental explícitamente. Autores como Donald Worster y Arthur Mc Evoy han generado modelos donde la ecología, la producción y la cognición humana forman los tres bloques a partir de los cuales se construye la historia ambiental. Para algunos estos esfuerzos escasamente cuentan como una teoría, ya que no tiene capacidad de proyectar y no explican casos particulares.⁸

El esfuerzo teórico debe centrarse en generar modelos concretos y generales que planteen un dialogo sistemático entre las diferentes formas de afrontar la historia ambiental, a través nuevas perspectivas, nuevas preguntas y en general nuevas maneras de abordar y de comprender estos fenómenos complejos donde lo biológico y lo social, lo evolutivo y lo histórico se mezclan. Como menciona Plotkin, “el reto está en generar un marco teórico que nos permita encontrar vínculos causales entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, los constructos sociales tienen una enorme fuerza causal en los asuntos humanos y son uno de los motores más potentes de la diversidad humana. Si las construcciones sociales pueden ser incorporadas en alguna forma de análisis evolutivo, entonces nos aproximamos a una verdadera amalgama teórica de lo biológico y lo social”.⁹

La historia ambiental incorpora (y niega) la historia política, económica, social, cultural y natural. Presupone no solo la biología, la edafología y demás ciencias, sino, la política y el derecho, la historia

⁸ Mcneil 2005 p. 37

⁹ Plotkin (2015)

económica, la social y la cultural. “Por lo tanto es por principio totalizadora. Es general y universal, al mismo tiempo que es local, específica y concreta. Por eso se enfrenta a dos peligros, la sobregeneralización vacía y la trivialidad, corre el riesgo de convertirse en una historia de todo y por lo tanto de nada”.¹⁰ Cómo evitar que no suceda esto, que no nos perdamos en la complejidad del problema que afrontan los historiadores ambientales, en la complejidad de lo que implica estudiar nuestra propia realidad y las maneras en que se inscribe en el mundo natural. De generar un marco teórico que pueda evitar tanto el determinismo social como el ambiental, que pueda articular el nivel histórico con el evolutivo.

La generación de este marco teórico general para el estudio de la evolución sociedad-naturaleza exige necesariamente que fronteras conceptuales entre disciplinas se difuminen, para lograr esto, es necesario no solo el diálogo entre las mismas sino también la creación de conceptos o métodos particulares que logren abordar los problemas planteados. “La transdisciplina disuelve barreras disciplinarias o, como su nombre lo indica las trasciende. Se identifican fenómenos cuya plena caracterización no está inscrita en las formaciones disciplinares individuales de los colaboradores en la empresa, por lo que es menester generar un nuevo lenguaje procura genera un nuevo lenguaje”¹¹, Estos nuevos lenguajes se construyen necesariamente a partir de la integración de muchísimas disciplinas tanto de las ciencias naturales como de la ciencia social promoviendo el diálogo constante entre las múltiples perspectivas partiendo siempre del desarrollo histórico-evolutivo de las relaciones. Generando, además, modelos explicativos concretos sobre el desarrollo histórico evolutivo de las sociedades y sus ambientes.

¹⁰ O'Connor (2005) p. 78

¹¹ Casanueva, Mendez 2010 p 48

Como señalan Backer y Odling-Smee (2005) en referencia a los modelos de la teoría evolutiva, la ecología de poblaciones y la ecología de ecosistemas, resulta insuficiente señalar que los modelos básicos sobresimplifican de diferentes maneras los sistemas que representan. La tendencia histórica de pasar por alto las conexiones estructurales entre procesos ecológicos y evolutivos ha tenido consecuencias¹², el enfoque de la historia ambiental surge en parte con el fin de superar esta fragmentación excesiva y pretende abordar los estudios sobre la relación humanos naturaleza de manera integral.

Como argumenta Levins en su artículo “Strategy of Model Building” (Levins 1966), una teoría satisfactoria se compone de un grupo de modelos, que se relacionan de varias maneras: “como modelos alternativos coordinados del mismo conjunto de fenómenos y que conjuntamente producen teoremas robustos; como modelos complementarios pueden lidiar con diferentes aspectos del mismo problema dando pie a modelos anidados, jerárquicamente organizados donde cada uno provee una interpretación de parámetros suficiente del siguiente nivel jerárquico donde se consideran ya dados”.¹³ La superación de la desconexión teórica que existe entre los múltiples campos que abordan una misma problemática, solo puede ser resuelta mediante la incorporación de aparatos epistémicos como los que menciona Knuttila, es decir de diversas categorías y demás elementos teóricos que permitan abordar y comprender la problemática de diferente manera y vayan ajustando poco a poco el modelo a la realidad.

El siguiente trabajo busca generar una propuesta metodológica para la construcción de historias ambientales a partir de la hibridación de dos teorías o grupos de modelos que desde distintas perspectivas abordan la narrativa histórico -ambiental, éstas son: la Teoría de la Construcción del Nicho

¹² Barker, Odling-Smee (2014)

¹³ Levins (1966) p. 431

y la Teoría de la Producción del Espacio. Tanto en la Teoría de la Construcción del Nicho (en particular lo que se refiere a la construcción de nicho humano) como en la Teoría de la Producción del Espacio, el objeto central es el desarrollo histórico-evolutivo de las relaciones sociedad-naturaleza. Se pretende mostrar que ambas estructuras teóricas se complementan para formar un marco conceptual que, basado en el carácter dialéctico de las relaciones, enriquece ambas perspectivas y facilita el diálogo entre disciplinas para la realización de historias ambientales. Esto a través del breve análisis de algunos conceptos clave como “producción del espacio” “construcción de nicho” “trabajo” “condiciones de producción” etc. que funcionan como aparatos epistémicos que permiten crear puentes entre disciplinas y la generación de nuevas hipótesis y nuevas perspectivas para la realización de este tipo de estudios.

Capítulo 2: Construcción de nicho

Los conceptos y la forma en que los ordenamos para construir diferentes marcos teóricos determinan en gran parte las formas de comprender la realidad estudiada y también las preguntas y respuestas que nos hacemos de ella. Nuevos conceptos modifican cómo entendemos los problemas científicos, las formas que tenemos de representarlos y modelarlos, permitiendo el surgimiento de nuevos enfoques y formas de comprender los fenómenos o incluso nuevos campos de investigación y teorización sobre la naturaleza. El concepto de construcción de nicho permite generar una sola estructura teórica que agrupa y da pie a elementos críticos, introducidos por la crítica al paradigma adaptacionista y en general por la biología dialéctica.

El concepto de construcción de nicho es relativamente nuevo, y resulta clave para nuestra comprensión del proceso evolutivo. Su introducción va de la mano de una serie de críticas principalmente a la sobrefragmentación de las disciplinas y al reduccionismo¹⁴ en general como postura metodológica que

¹⁴ Desde el reduccionismo teórico que busca reducir unas teorías a otras, por ejemplo, al pensar que la biología molecular puede explicar todos los sistemas vivos, o que la selección natural explica en última instancia todos los procesos

no reconoce la influencia o las determinaciones del todo en las partes, que predomina en las investigaciones dentro de la biología y otras ciencias. Estas críticas no están desligadas de una serie de posicionamientos sobre el uso y las formas de hacer ciencia en la actualidad. El término fue acuñado por Richard Lewontin a principios de los años ochenta en una serie de conferencias que forman parte de un conjunto de libros, ensayos y conferencias previas y posteriores que podemos agrupar en una misma línea de indagación científica: la biología dialéctica, quizás el libro más representativo de este enfoque particular es un libro de Richard Levins y Richard Lewontin titulado “The Dialectical Biologist” (el biólogo dialéctico). Uno de los autores más representativos de esta crítica particularmente en el campo de la evolución biológica fue Steven Jay Gould¹⁵ uno de los primeros y más importantes críticos al paradigma adaptacionista.¹⁶

La teoría de la construcción del nicho sistematizada en el libro “Niche Construction the Neglected Process in Evolution” [La construcción del nicho: el proceso descuidado en la evolución] (Odling-Smee F., Laland K., Feldman M, 2003) expone las generalidades de la teoría y está compuesto por una serie de observaciones, pruebas, y ejemplos de modelos de construcción de nicho a distintos niveles de complejidad y en todos los grupos de organismos incluyendo el ser humano. El poder de esta teoría está en que generaliza el poder explicativo de la teoría de la evolución, permite generar nuevas hipótesis y métodos ampliando el panorama de la biología evolutiva, removiendo barreras entre disciplinas y formando un puente entre las ciencias sociales y las biológicas.

evolutivos y podemos entender todos los caracteres como adaptaciones. Así como el reduccionismo ontológico, donde los sistemas más básicos determinan a los más complejos, todo se reduce a moléculas o a genes o a individuos.

¹⁵ Gould y Lewontin (1979)

¹⁶ El paradigma adaptacionista consideraba que todos los caracteres eran resultado del proceso adaptativo. A diferencia de la biología dialéctica comprendía la evolución como un proceso esencialmente unidireccional y gradual guiado por la fuerza de la selección natural.

2.1 *¿Qué es la construcción de nicho?*

La construcción de nicho es el proceso mediante el cual los organismos modifican su propio ambiente selectivo y el de otros organismos, al grado de producir cambios en las presiones de selección tanto en el presente como en el futuro. Según esta teoría estas modificaciones al ambiente no pueden ser consideradas como un subproducto de otros fenómenos evolutivos como deriva génica, mutación o selección natural y se constituyen como una fuerza evolutiva en sí misma, un proceso causal endógeno de la evolución, que podemos entender como un proceso recíproco a la selección natural, donde el organismo no solo es un elemento pasivo, sino que actúa sobre su propia evolución. En un diagrama la construcción de nicho puede ser representada como una flecha que va al contrario de la selección natural.

Algunos críticos argumentan que la construcción de nicho puede ser explicada como selección natural y resulta innecesaria, sin embargo, es importante comprender que la construcción de nicho busca modelar otro tipo de procesos que precisamente no pueden ser explicados a través de la selección natural. “La construcción de nicho puede anular otras fuentes de selección creando nuevas trayectorias evolutivas que conllevan a la fijación de alelos de otra manera deletéreos, que contribuyen a equilibrios estables no esperados y a la eliminación de polimorfismos que en otros casos serían estables”.¹⁷

Aquellos que sostienen la teoría buscan explicar y modelar la complementariedad entre el organismo y su ambiente en términos de una dinámica de “interacciones recíprocas entre el proceso de selección

¹⁷ Laland, Sterenly (2006) p.1754

natural y construcción de nicho”¹⁸ A diferencia de otras perspectivas que entienden el proceso evolutivo como un fenómeno asimétrico donde la fuerza única causante de la evolución es la selección natural y el principal proceso es la adaptación del organismo al ambiente, comprende el fenómeno evolutivo como un fenómeno dialéctico donde la construcción del nicho es una de las fuerzas principales del proceso evolutivo; y el organismo al modificar sus propias presiones de selección y las de otros organismos adquiere un papel activo en la evolución y deja de ser considerado como un elemento pasivo, sujeto al ambiente cambiante.

Lo que postula la Teoría de la construcción de nicho es, por lo tanto, un segundo sistema general de herencia: la herencia ecológica. A diferencia de la herencia genética que depende únicamente de la capacidad reproductiva de los organismos y de un solo sistema de transmisión de la información, a saber, el que se encuentra codificado en los genes. “La herencia ecológica en la forma de una o más presiones de selección modificadas, puede ser potencialmente legada por un organismo a cualquier otro organismo, en cualquier etapa de su vida y por lo tanto dentro de la misma generación y entre generaciones. También es posible que la herencia ecológica viaje hacia atrás, en términos generacionales, porque la progenie puede algunas veces modificar los ambientes selectivos de los padres, así como los suyos y los de sus descendientes”.¹⁹

Por ejemplo si pensamos en uno de los casos paradigmáticos de construcción de nicho: los castores (*Castor fiber*), construyen presas para evitar perturbaciones por cambios estacionales del nivel de agua, las cuales les sirven como refugios y para almacenar víveres en el invierno; con esta actividad cambian el flujo y nivel de los ríos, la disponibilidad de nutrientes, la acumulación de sedimentos etc. creando

¹⁸ Ibid p-1757

¹⁹ Odling-Smee et. al. (2003) p. 15

así su propio nicho y nichos para otras especies, modificando en general los flujos, la estructura y dinámica del ecosistema ripario entero. El ambiente selectivo del castor queda profundamente modificado con esta actividad, lo que permite una retroalimentación que modifica la expresión de genes ligados a caracteres muy diversos como los dientes, la cola, los hábitos de alimentación, la vulnerabilidad a la depredación, estrategias e historias de vida, sistema social, etc. Las represas son heredadas de generación en generación y pueden permanecer durante periodos de hasta cien años modificando las presiones de selección de múltiples generaciones. La progenie del castor nace y contribuye a la construcción de este ambiente modificado, el cual modifica las presiones de selección de los padres y el cual a su vez heredado a los hijos.²⁰

El proceso de construcción de nicho es universal, esta universalidad puede derivarse de una consideración meramente termodinámica: el hecho de que los organismos realizan trabajo, es decir hacen fluir energía, energía que intercambian con su medio y canalizan a través de sus cuerpos para crear orden en su cuerpo y en su entorno inmediato. Los organismos se alimentan de moléculas ricas en energía libre, en el proceso generan en gran parte productos en forma de moléculas más pobres en energía libre. El trabajo entendido así es una condición necesaria para que todos los organismos puedan sobrevivir y mantener su estado “lejos del equilibrio” en contra de las fuerzas entrópicas, para constituirse como un sistema autopoyético, que se mantiene y se autorregula etc. “En este acoplamiento dialógico entre la unidad viva y su entorno físico-químico la balanza se encuentra ligeramente inclinada del lado de lo vivo ya que posee la función activa en el acoplamiento recíproco. Al tiempo que se define a sí mismo como unidad, define qué queda fuera de él”.²¹ La actividad que mantiene vivo al organismo modifica necesariamente su ambiente, independientemente de en qué niveles de organización lo

²⁰ Ibid, p.30, 213-15

²¹ Varela (1992) p.4

queramos ver, celular, organísmico, poblacional, ecológico, etc. “Para sobrevivir, los organismos deben actuar en su ambiente y al hacerlo necesariamente deben cambiarlo”.²² Esta afirmación resulta casi obvia, lo interesante y lo que tiene relevancia en términos filosóficos y de desarrollo de las investigaciones científicas es la manera en que éstas nociones pueden modificar nuestra comprensión del proceso evolutivo en general, del tipo de modelos que generamos de la realidad y de la evolución de nuestra propia relación con el entorno.

Las consecuencias teórico metodológicas de tal afirmación modifican radicalmente las formas en que comprendemos la evolución y por lo tanto los modelos que podemos generar para el estudio de los procesos evolutivos. Particularmente al hablar de los organismos llamados ingenieros ecosistémicos es decir aquellos cuya actividad tiene un fuerte impacto sobre los ecosistemas, por lo general son formadores de suelo, que modifican la composición de especies, o tienen efectos importantes a nivel de paisaje o sobre balance energético y dinámica general de los ecosistemas, también de los organismos sociales en general y del ser humano en particular.

El caso de la construcción de nicho humano es un fenómeno cualitativamente distinto a la de cualquier otro organismo, no sólo por el grado de las modificaciones al medio sino también por la naturaleza de este cambio. De particular intereses para este trabajo son las consecuencias que éste trae sobre las formas en que entendemos las relaciones sociedad naturaleza y la evolución de la misma sociedad como se verá más adelante.

²² Laland, Sterenly 2006 p.1759.

2.2 Construcción de nicho humano y sus modelos

La teoría de la construcción de nicho nos brinda una nueva perspectiva filosófica sobre la forma en que comprendemos el proceso evolutivo. Permite la generación de nuevas hipótesis y de un marco teórico más amplio que abarca muchas otras teorías dentro de la ecología, la biología, la antropología, la historia ambiental, etc. Estas teorías y trabajos de investigación sin hacerlo explícitamente, estudiaban ya los efectos de la construcción de nicho, ejemplos de las mismas pueden encontrarse en la biología del desarrollo (evo-devo), la evolución genes-cultura y algunos ejemplos dentro de la ecología y la antropología. También en los estudios sociales, culturales, políticos, económicos, históricos, que se centran en la relación sociedad/naturaleza, particularmente dentro de la historia ambiental.

Algunos ejemplos dentro de la historia ambiental son: El trabajo de Donald Worster sobre las tempestades de polvo que asolaron las planicies centrales de Estados Unidos en 1930: *Dust Bowl: the southern plains in the 1930s*; el trabajo de William Cronon sobre la tenencia de la tierra y los cambios del paisaje de Nueva Inglaterra (Estados Unidos) en tiempos coloniales, *Changes in the land: indians, colonists and the ecology of New England*; o los trabajos de Alfred Crosby que ha desarrollado una importante línea de investigación acerca de la difusión y expansión de plagas, malezas y virus como componentes del éxito de la conquista y colonización europea sobre las “Nuevas Américas” (América, Australia y Nueva Zelanda), en sus libros: *The Columbian Exchange: biological and cultural consequences of 1492* e *Imperialismo ecológico, La expansión biológica de Europa, 900-1900*.²³

²³ Castro 2013 p.119

La Teoría de la construcción de nicho se constituye en la actualidad como una teoría científica corroborable que permite, como se menciona anteriormente, la creación de puentes transdisciplinarios entre las ciencias sociales y las naturales, donde cuerpos teóricos antes separados pueden unirse y teorías que se encontraban dispersas pueden agruparse dentro de un mismo cuerpo teórico cuyo principal objeto de estudio, al menos en el caso de la construcción de nicho humana, es la relación dialéctica entre sociedad y naturaleza.

En un artículo de 2007 Laland, Kendal y Brown hacen una revisión de varios estudios sobre análisis teóricos de poblaciones donde se muestra la pertinencia de la hipótesis de la construcción del nicho humana y sus consecuencias en el proceso evolutivo direccionando eventos evolutivos en los seres humanos y en otras especies. El reconocimiento de la teoría, de la construcción de nicho como causa de la evolución tiene un valor heurístico. El énfasis de esta perspectiva en los organismos en general y en los humanos en particular, como constructores activos de su ambiente, y como trataremos de mostrar en este texto como base para el análisis de la evolución de nuestra especie como creadora como productora de su propia evolución y de la de otras especies, enriqueciendo a múltiples disciplinas de las ciencias naturales y de las ciencias humanas generando nuevas perspectivas y formas de abordar los problemas que tratan la relación de la evolución del hombre con su entorno y por lo tanto para la construcción de historias ambientales.

La teoría de la construcción de nicho humano contempla dentro de la herencia ecológica, lo que algunos autores denominan herencia cultural, es decir, los conocimientos transmitidos y los comportamientos aprendidos. Incluye información semántica en forma de conocimiento cultural, que se expresa en el uso de herramientas y utensilios, armas, agricultura, lenguas, símbolos, etc. que son

importantes en la evolución del cerebro humano. Por otro lado, incluye también los recursos físicos que podemos llamar cultura material. Los seres humanos nacemos en ambientes masivamente contruidos, un legado de casas, ciudades, carros, granjas, naciones, mercados; crisis ecológicas, políticas y sociales, en general sistemas o estructuras sociales y económicas contruidas a lo largo de nuestra historia. “La construcción de nicho y la herencia ecológica tuvieron consecuencias particularmente importantes en la evolución humana”.²⁴ éstas consecuencias y sus mecanismos resultan la base de indagación de la historia ambiental.

Para comprender mejor como funciona los modelos de la teoría de la construcción de nicho humano y sus consecuencias sobre el estudio de la evolución humana podemos revisar algunos casos que han resultado ejemplares. Estos casos pueden ser considerados como modelos de la teoría en el sentido de que son representaciones del fenómeno de construcción de nicho humano. Es decir, explican el fenómeno del cual pretende dar cuenta la teoría de la construcción de nicho y permiten realizar aserciones empíricas es decir afirmaciones o predicciones acerca de la realidad, que nos permiten diseñar protocolos experimentales para ver qué tanto se apega este modelo a la realidad y por lo tanto qué tan adecuada es la teoría.

2.3 La persistencia de la lactasa como modelo de construcción de nicho

El primer modelo es el de la resistencia a la lactosa: la mutación -13910*T explica la distribución del carácter LP (lactase persistence/persistencia a la lactasa), es decir de la persistencia después del desarrollo prematuro del bebe, de la producción de la enzima que degrada el azúcar de la leche

²⁴ Odling-Smee et. al. 2003, p. 241

(lactosa), en poblaciones europeas. El tiempo estimado para el origen de los alelos asociados a la persistencia de la lactasa es similar al que se estima para los orígenes de la domesticación animal y la cultura de comunidades pastoriles productoras de leche. Por ejemplo -13910*T y -14010*C son parte de una serie de polimorfismos de un solo nucleótido asociados a la persistencia de la lactasa en diferentes poblaciones, algunos no están necesariamente en el gen que codifica la lactasa, sino en un intrón de un gen vecino, se ha demostrado en estudios *in vitro*, que el MCM6 afecta la actividad de los promotores de lactasa y por lo tanto es probable que cause persistencia de la lactasa. “Los datos que se estiman para la emergencia de estos polimorfismos, -13910*T y -14010*C, coinciden con datos arqueológicos para el esparcimiento de animales domésticos en Europa y el esparcimiento del pastoralismo en África (sur de Sahara, hacia Kenya y norte de Tanzania), respectivamente. Esto sustenta la idea de que el carácter LP coevolucionó junto con la adaptación cultural de la producción lechera como un proceso de coevolución gen-cultura”.²⁵

Esta hipótesis general formulada desde la teoría de la construcción de nicho donde los elementos culturales históricos ocupan un lugar relevante en la dinámica evolutiva y la herencia extra genética juega un papel importante en las trayectorias evolutivas de las sociedades pastoriles, abre las puertas para la interpretación de múltiples evidencias provenientes de diferentes campos del conocimiento y permiten la integración de diferentes modelos históricos, culturales, ecológicos, poblacionales, genéticos, etc. Evidencias arqueológicas como las recopiladas por Gerbault (2011) nos hablan de la presencia de residuos orgánicos de la leche en utensilios de cerámica del año 8500 AC. en el oeste de Turquía dónde la presencia del alelo LP es baja hoy en día, nos obligan a pensar en que animales domésticos eran aprovechados por su leche desde antes de que la LP aparecieran a frecuencias

²⁵ Gerbault 2011, p .864

apreciables. Esto contradice hipótesis puramente seleccionistas, ya que, en este tipo de modelos, solo las poblaciones cuya frecuencia del alelo LP fuera suficientemente alta hubieran adoptado la producción lechera. En estos casos de pueblos consumidores de lácteos cuyas frecuencias de LP son bajas, hipótesis de construcción de nicho nos permiten explicar cómo a pesar de no procesar la leche, actividades como la elaboración de quesos o yogurt, junto con el aprovechamiento de carne y pieles, permiten el desarrollo de estos pueblos como culturas pastoriles. Mientras que en modelos puramente seleccionistas, estos casos son difíciles de explicar, pues las modificaciones a las frecuencias alélicas por medio de eventos relacionados con procesos culturales, ecológicos, históricos, etc. no son considerados y los procesos de diferenciación suceden sólo por procesos o eventos a un nivel puramente genético, no por las actividades productoras de leche y de aprovechamiento del ganado en general, que dieron origen a la cultura pastoril.

La hipótesis de construcción de nicho es más fuerte debido a que combina las presiones de selección y la actividad cultural humana. Además de que abre paso a nuevas preguntas y abre nuevas perspectivas para el análisis de evidencias. Para el caso de la persistencia de la lactasa, por ejemplo, existen hipótesis de que, en periodos de la historia de las poblaciones humanas, donde la escasez de agua impone una presión de selección en infantes cuya producción de lactasa empieza a ser regulada negativamente, el consumo de leche pudo haber favorecido su sobrevivencia al aportar un líquido no contraminado además de un aporte alimenticio extra entre periodos de cultivo. También en regiones de baja incidencia de luz, como alrededor y al norte del mar Báltico el consumo de leche funcionaría como suplemento de calcio y vitamina D. Otros autores que apoyan estas hipótesis donde factores geográficos, ecológicos, culturales, históricos etc., influyen argumentan que el surgimiento y selección de LP necesita además de

ambientes que favorecieran la domesticación de animales ungulados productores de leche²⁶.

Otras hipótesis también mencionadas en la revisión que hace Gerbault (2011) sobre el tema relacionan el surgimiento del carácter LP con eventos epidemiológicos por ejemplo con la incidencia de la malaria, argumentando que una dieta que incluye lácteos dotaría de resistencia a la enfermedad, al intervenir en el metabolismo del plasmodio disminuyendo su incidencia en las poblaciones consumidoras de leche y por lo tanto modificando presiones de selección a las que está sujeta. Otras más giran en torno a las relaciones sociales que en poblaciones altamente jerárquicas que permitían sólo a algunos individuos el consumo de leche, lo que restringía su consumo a clases altas.

También se relaciona la evolución de la LP a la transición del neolítico²⁷ y en general con la historia de la producción lechera; existen varios modelos sobre cómo pudo haber sucedido esto, uno llamado de difusión cultural o aculturación, donde los grupos de cazadores recolectores adoptaron prácticas neolíticas una vez que tuvieron acceso a ellas a través vecinos agricultores. Por otro lado, el modelo de difusión démica donde el neolítico recorre Europa en migraciones de agricultores que se expanden a territorios de recolectores. Lo más probable es que haya sucedido una combinación de procesos.

Como podemos observar los modelos de construcción de nicho abren nuevas áreas de indagación y permiten generar nuevas preguntas e hipótesis sobre los procesos evolutivos en general y no solo al hablar sobre evolución humana. Los procesos culturales son una forma de la herencia ecológica a través

²⁶ Ibid

²⁷ La transición al neolítico implica la transición de sociedades cazadoras recolectoras a sociedades con sistemas de producción agrícola y pastoril.

de los cuales la información aprendida socialmente se adquiere, almacena y transmite, entre individuos dentro de la misma generación y entre generaciones. La entidad que adquiere la información es un grupo de organismos interactuantes, no los individuos, así grandes cambios culturales suceden mediante procesos de aprendizaje, de grupos vecinos o inmigrantes y pueden estar asociados con elaboraciones simbólicas complejas, procesos ideológicos u organizativos. Los resultados de la construcción de nicho en esta transición neolítica se reflejan no solo en los grupos humanos sino también en las especies de plantas y animales domesticadas a lo largo de la historia. Por todo esto es claro que para obtener un mapa más nítido de la coevolución de LP con la producción lechera en Europa es necesario integrar procesos culturales, demográficos y selectivos. Considerando además que nuevas herramientas de simulación por computadora y la posibilidad de manejar muchas más variables abre las puertas a la integración de muchas fuentes de información a los modelos.

2.4 Los cultivadores de ñame y otros modelos de construcción de nicho

Otro modelo es el de los cultivadores de ñame y hablantes de Kwa en el oeste de África, en estas poblaciones la frecuencia del alelo que codifica la hemoglobina y causa anemia de células falciformes²⁸ aumentó como resultado de efectos indirectos. Tradicionalmente el cultivo del ñame (*Discorea* sp.) y de cassava (*Manihot esculenta*) se hace en terrenos desmontados en medio de la selva, esto propicia la formación de charcos y agua estancada aumentando las áreas de crecimiento de mosquitos portadores de la malaria, aumentando las presiones de selección sobre las células falciformes debido a que este alelo en condición heterociga protege al portador de la enfermedad.

²⁸ Este padecimiento también llamado drepanocitosis o falcemia modifica la forma de los glóbulos rojos lo cual dificulta la circulación y causa anemia debido a que los glóbulos tienen una vida más corta.

En este modelo la práctica agroecológica que realizan los cultivadores de ñame afecta las presiones de selección a las que están sujetas las poblaciones de mosquitos (*Anopheles* sp.), vectores de la malaria (*Plasmodium* sp.), lo cual a su vez modifica las presiones de selección sobre su propia población. La teoría de la construcción de nicho permite modelar cómo los cambios en las relaciones ecológicas entre varias poblaciones afectan su evolución. Como señala Durham²⁹ aquí la cadena causal es tan larga que simplemente graficar la práctica cultural del cultivo de ñame contra la frecuencia del alelo de células falciformes sería insuficiente para dejar clara la relación entre la práctica cultural y las frecuencias alélicas. El modelo debe contemplar los cambios que las prácticas agrícolas provocan en el entorno, el ambiente modificado culturalmente y heredado a lo largo de generaciones. En este caso el modelo necesita contemplar las formas en que las prácticas culturales económicas y sociales afectan las frecuencias alélicas a través de un intermediario abiótico que es la cantidad de agua encharcada por el desmonte realizado para el cultivo de ñame y que promueven el crecimiento de los mosquitos que transmiten la malaria. Al comparar estas poblaciones con otras que realizan prácticas similares pero que adquirieron dichas prácticas en tiempos recientes podemos ver que no se observa el mismo efecto.

Otro ejemplo son los estudios sobre la selva amazónica de Bolivia la cual había sido considerada como un ecosistema prístino, un sistema donde el ser humano no había tenido ninguna influencia. El impacto de los grupos humanos que lo habitaban era considerado como despreciable o poco importante. Autores como Erickson argumentan que los habitantes precolombinos de la Amazonia crearon un ambiente modificado a través de prácticas de manejo agrícola y de agua, de actividades como la creación de claros, el cultivo, el deshierbe, la fertilización, etc. modificaban las presiones de selección a las que

²⁹ Durham (1991) en Odling-Smee et. al. 2003, p. 251

estaban sujetas otras especies y no solo las que eran utilizadas por las poblaciones humanas, alterando así por completo la estructura del paisaje. Nos habla de ambientes construidos, de la importancia de considerar el papel activo de las sociedades humanas en la creación de los ambientes (Erickson 2014).

Otro caso que muestra el alcance de la teoría de la construcción de nicho y de sus modelos es la propuesta de Bruce Smith para la domesticación inicial (Smith 2012) la cual parte también de una crítica a las explicaciones unidireccionales de adaptación asimétrica como las teorías de la amplitud de la dieta (“diet breadth models”), las teorías de forrajeo y ramoneo óptimo, etc. y resulta en una propuesta general de aplicación de construcción de nicho, es decir una serie de modelos o una generalización respecto a los modelos sobre domesticación inicial. Estos modelos comprenden el proceso de domesticación inicial no como una respuesta adaptativa a cambios del ambiente o condiciones adversas sino como resultado deliberado del mejoramiento de recursos. En la propuesta el autor identifica cinco atributos generales de las sociedades pequeñas que se constituyen como referencia para la transición a las economías de producción de alimentos, es decir la transición de sociedades no dependientes de especies domesticadas a sociedades dependientes de especies domesticadas. En la propuesta de Smith la coevolución entre los grupos humanos y las especies aprovechables, ya sean plantas o animales, está sujeta a distintos sistemas de propiedad de la tierra, distintas técnicas de aprovechamiento de los recursos, sistemas de conocimiento tradicional y local, etc. Todos estos patrones de comportamiento humano que caracterizan los procesos de domesticación inicial, nos dice Smith, representan estrategias de construcción de nicho humano.

Además de estos ejemplos existen numerosos estudios sobre la evolución de las sociedades humanas que apoyan este tipo de modelos donde las sociedades son consideradas como sujetos activos en su

propio proceso evolutivo y donde no necesariamente de manera explícita se contempla la actividad constructora de nicho como parte del modelo. A diferencia de modelos unidireccionales de la evolución humana, los modelos de construcción de nicho no consideran al ambiente como un agente externo, buscan comprender la complejidad del proceso y se apegan más a la realidad al considerar la evolución como un proceso bidireccional donde es la interacción entre la adaptación y la construcción de nicho lo que dirige el proceso evolutivo.

Como explican Kendal et al. (Kendal et. al. 2011) la diferencia entre la teoría de la construcción de nicho y la teoría estándar de la evolución radica en que procesos que antes eran vistos como causas próximas, como los procesos de desarrollo, el aprendizaje, el proceso cultural humano, o incluso la plasticidad fenotípica y los llamados fenotipos extendidos, eran explicados en última instancia como efectos de la selección natural. Como hemos discutido antes, este tipo de explicaciones se vuelven insuficientes. La teoría de la construcción de nicho se diferencia de la teoría estándar de la evolución en que el asignamiento causístico se vuelve complejo. Cambia la visión externalista de la evolución por una visión interaccionista. Construcción de nicho es entendido como un mecanismo de causación endógeno, recíproco a la selección natural en el proceso evolutivo, y la evolución es comprendida ahora como un fenómeno dialéctico.

Así, como vimos en los ejemplos anteriores, la teoría de la construcción de nicho permite incorporar los procesos culturales a los estudios de evolución humana, aquellos donde la construcción de nicho modifica las presiones de selección no solo a nivel genético sino también a nivel ontogenético y cultural enriqueciendo las explicaciones sobre los procesos evolutivos humanos. Como bien apunta Erickson (2014) “la construcción de nicho humano tiene el potencial de proveer un marco conceptual

para la investigación capaz de abrir nuevas fronteras en la intersección entre la biología, las ciencias sociales, y las humanidades”³⁰.

Este tipo de perspectivas son fundamentales para la comprensión profunda de la relación sociedad-naturaleza y su evolución, y por lo tanto en la construcción de historias ambientales. Las sociedades humanas modifican su ambiente y crean artefactos que forman parte de los ambientes heredados, que son parte de la herencia extragenética. Todos estos elementos además de las modificaciones a los ambientes heredados (herencia ecológica) actúan no sólo como fuentes de selección biológica, sino que forman parte de procesos de aprendizaje, almacenamiento y transmisión de información, creando nuevos códigos espaciales, de comportamiento, de lenguaje, etc.

Los ejemplos anteriores hacen surgir muchas preguntas sobre qué caracteriza la actividad constructora de nicho en la especie humana. ¿Para comprender estos procesos es necesario separar la construcción de nicho humano de las de otros organismos? La distinción de la herencia cultural como una tercera forma general de la herencia que contempla las herramientas o artefactos, además de los rasgos modificados del paisaje, a diferentes escalas, también reconocida como la teoría de la triple herencia y propuesta en un inicio por Odling Smee, Laland y Feldman (2003) es funcional y puede ser utilizada, pero no es indispensable. Al menos en este trabajo el interés en la teoría de la construcción de nicho es como núcleo teórico de la teoría evolutiva, sí aplicada a las sociedades humanas, pero comprendida en términos herencia ecológica en general.

Algunos autores colapsan la herencia cultural dentro de la herencia ecológica otros hacen la distinción

³⁰ Erickson 2014 p.3

de una tercera forma general de la herencia debido a la necesidad de diferenciar los procesos culturales humanos y sus formas y dinámicas particulares, como argumenta Emily Shultz (2015), sin embargo, el marco teórico propuesto aquí considera únicamente los dos sistemas generales de la herencia, la genética³¹ y la ecológica.

En acuerdo con Jeremy Kendal: “la teoría de la construcción de nicho es mejor utilizada al formular nuevas hipótesis, o construir marcos teóricos evolutivos más generales, dentro de los cuales otras teorías pueden ser subsumidas”.³² El proceso de construcción de nicho es comprendido aquí como proceso general y universal de los seres vivos que adquiere una particularidad en la construcción de nicho humano. El estudio de ésta particularidad no puede depender, de una u otra definición de cultura.

Las consecuencias ecológicas que producen los procesos culturales humanos son espectaculares y sin duda es importante reconocer qué procesos están determinando tales dinámicas sociales y poblacionales, cómo funcionan las sociedades y cuáles son las variables a considerar a la hora de querer comprender la construcción de nicho humano, sin embargo, evolutivamente no podemos diferenciarlo y pensar que la modificación del ambiente que llevan a cabo los seres humanos es distinta a la que llevan a cabo el resto de los seres vivos. Los seres humanos igual que el resto de los seres vivos, modifican el ambiente mediante el trabajo, pero de lo que se trata es de diferenciar el trabajo humano, del trabajo animal y comprender los procesos que caracterizan el proceso de trabajo humano y que dan forma y sentido a la historia humana.

³¹ Es importante mencionar que, si bien se proponen como dos grandes sistemas generales, no excluyen otros mecanismos de herencia como la epigenética, los procesos de desarrollo, de comportamiento etc. Algunos autores comprenden este conjunto de mecanismos, y en general este nuevo entendimiento del proceso evolutivo como síntesis extendida de la evolución (Pigliucci 2009).

³² Kendal 2010 p.785.

En términos evolutivos la construcción de nicho humano sigue siendo construcción de nicho de una especie en particular, pero es necesario caracterizarla y diferenciarla de la construcción de nicho en el resto de los organismos. Cómo surgen, se conservan y transmiten las prácticas constructoras de nicho en los seres humanos, cómo comprender y estudiar las estructuras y códigos que surgen de diferentes formaciones sociales, sus relaciones y efectos sobre los ecosistemas y viceversa, son el tipo de preguntas que se hacen los historiadores ambientales y son estos elementos los que la teoría de la construcción de nicho nos permite incluir al tender estos puentes transdisciplinarios. Así poco a poco y desde múltiples disciplinas, se dibuja un marco teórico que apunta al entendimiento conjunto de los procesos biológicos y los sociales desde una perspectiva crítica y dialéctica, que anclada en el proceso evolutivo permite caracterizar a la especie humana como constructor de su nicho y de su historia. En el siguiente capítulo se abundará sobre la propuesta para caracterizar y estudiar la construcción de nicho humana.

Capítulo 3: producción social del espacio y construcción de nicho.

En el capítulo anterior pudimos revisar algunos modelos de construcción de nicho, modelos que explican casos donde los procesos que suceden a nivel biológico y a nivel social y cultural están íntimamente relacionados. La construcción de nicho humano es la modificación por parte de sociedades humanas de sus propias presiones de selección y las de otras especies a través de sus actividades productivas. Como se menciona en el capítulo anterior la característica general de la construcción de nicho como proceso evolutivo, común a todos los seres vivos, es no sólo la modificación de su medio sino el hecho de que esta actividad biológica modifica sus propias presiones de selección y las de otros organismos de manera no azarosa. Entonces volvemos a la pregunta que introdujimos en el capítulo anterior y que tratamos de responder en este capítulo: ¿qué caracteriza la actividad constructora de nicho en la especie humana?

3.1 *El trabajo humano*

En el caso de la construcción de nicho humano, las modificaciones al ambiente y a al paisaje selectivo propio y de otros organismos está guiado por un componente social cultural que no observamos en otras especies, la distinción está anclada en que el trabajo humano es, en esencia, social e intencional, se planea y tiene un componente cultural complejo cuya modelización y análisis exige consideraciones epistemológicas particulares.

Desde el marxismo y también recientemente desde la biología, en la llamada biología dialéctica³³ se han generado aportaciones que permiten hablar de cómo el marxismo entiende y explica los problemas de las ciencias naturales, que permiten hablar de una postura marxista para el análisis de los problemas biológicos. Como menciona Ollman al explicar el método de Marx el supuesto fundamental que subyace la práctica de Marx es que la realidad es un todo interrelacionado internamente tanto a nivel espacial como temporal³⁴, donde prevalece la lógica de la totalidad y la contradicción y no la de las partes, es decir donde el análisis no trata sobre las propiedades de las poblaciones o de los individuos sino de la interpenetración de las fuerzas sociales e individuales, de procesos interdependientes en constante evolución.

La propuesta de este trabajo de integrar en una sola estructura metodológica³⁵ los conceptos y modelos

³³ La biología dialéctica está representada por el trabajo de R. Levins y R. Lewontin en libros como: “The Dialectical Biologist”, (1985) o “Biology Under the Influence: Dialectical Essays on Ecology Agriculture and Health, Monthly” (2007).

³⁴ Ollman (2003)

³⁵ Se le da preferencia el concepto de “estructura metodológica” al de estructura teórica o conceptual debido a que la propuesta es comprendida como un conjunto de elementos o consideraciones básicas para abordar la relación sociedad-naturaleza, no es una explicación de la dinámica en sí, no es una estructura teórica rígida sino una serie de consideraciones y conceptos esenciales para su estudio y comprensión.

de la teoría de la producción del espacio a los de construcción de nicho humano, se fundamenta en la dialéctica materialista, en la concepción materialista de la historia, como postura filosófica y base teórica-metodológica.

Como explica Alfred Smith para Marx la naturaleza es un momento de la praxis humana y al mismo tiempo la totalidad de lo que existe, en su materialidad radica la unidad del espacio y el tiempo, es decir todo existe ligado a un tiempo y espacio determinados por lo que la historia humana y la natural constituyen así una unidad en la diversidad³⁶. Para el marxismo la evolución humana, la transformación de los prehumanos a los humanos significa un proceso de continuidad tanto como de discontinuidad, constituye un cambio tanto cuantitativo como cualitativo. “Marx insistió en que la historia humana es parte de la historia natural. Con esto quería decir que la especie humana surgió a partir de sus interacciones con la naturaleza; que, como otras especies animales, la gente tiene que comer y reproducirse, que la historia humana debe ser entendida, no como el desdoblamiento de grandes ideas o del avance ético, sino como las formas en que las personas actúan sobre la naturaleza para sobrevivir y las relaciones sociales mediante las cuales la producción y la reproducción se llevan a cabo”.³⁷ Es esta visión de la naturaleza y de la historia el punto de partida.

El marxismo permite plantear la pertinencia de crear modelos históricos ambientales donde la construcción de nicho humano, comprendida como producción del espacio cobra sentido. porque parte de la base material de la relación sociedad-naturaleza, es decir del trabajo humano como el medio por el cual el ser humano realiza sus intenciones, y a través del cual se logra la reproducción social en cada

³⁶ Schmidt (1976)

³⁷ Levins R, Lewontin R.. (1985) p.253.

uno de sus planos y formas históricas y porque analiza esta unidad desde una perspectiva dialéctica.

En su análisis sobre el concepto de trabajo en Marx y Engels, John Bellamy Foster nos habla no solo de la presencia sino también de la relevancia de nociones y concepciones ecológicas para el análisis materialista de la historia, reconstruye y recupera las perspectivas de Marx sobre la dialéctica entre la naturaleza y el hombre. En su texto: *Marx y la fractura en el metabolismo universal de la naturaleza*, menciona que uno de los aportes más importantes de la obra de Marx para el análisis de la relación del hombre y la naturaleza está en el uso del concepto de metabolismo para la comprensión y crítica de la historia.

Como menciona Bellamy Foster al hablar de Marx: “El uso del concepto del metabolismo por éste en su obra no fue simplemente (ni siquiera principalmente) un intento de resolver un problema filosófico sino más bien una tentativa de fundamentar su crítica de la economía en forma materialista, en una comprensión de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza procedente de la ciencia natural de su época, era algo central para su análisis de la producción de valores de uso y el proceso de trabajo. Fue a partir de esta metodología que Marx iba a desarrollar su principal crítica ecológica, la de la fractura metabólica o, tal como él mismo lo señaló, “un desgarramiento insanable en la continuidad del metabolismo social, prescrito por las leyes naturales de la vida.”³⁸

Para Engels y para el mismo Marx la comprensión de la evolución y la historia humana se asemejaba ya mucho a lo que hoy llamamos construcción de nicho. Por ejemplo, en *El papel del trabajo en la*

³⁸ Foster (2014)

transformación del mono al hombre Engels dice: “Los animales, como ya hemos indicado de pasada, también modifican con su actividad la naturaleza exterior, aunque no en el mismo grado que el hombre; y estas modificaciones provocadas por ellos en el medio ambiente repercuten, como hemos visto en sus originadores a su vez”³⁹. En *La dialéctica de la naturaleza* Engels también habla de cómo el proceso de trabajo diferencia al hombre de los demás animales: “Es a través del trabajo que el hombre se diferencia de los demás animales, a raíz de la necesidad, crea herramientas y modifica su ambiente para aumentar la disponibilidad de recursos para sí mismo en la naturaleza, solo el ser humano produce en el sentido estricto de la palabra. Con el hombre entramos en la *historia*. También los animales tienen una historia, la de su origen y desarrollo gradual hasta su estado presente. Pero los animales son objetos pasivos de la historia, y en cuanto toman parte de ella esto ocurre sin su conocimiento o voluntad. Los hombres, por el contrario, a medida que se alejan más de los animales en el sentido estrecho de la palabra, en mayor o menor grado hacen su historia ellos mismos conscientemente, y tanto menor es la influencia que ejercen sobre esta historia las circunstancias imprevistas y las fuerzas incontroladas, y tanto más exactamente se corresponde el resultado con los fines establecidos de antemano”⁴⁰

La palabra alemana *Stoffwechsel* (metabolismo) expresa directamente la noción de intercambio material, Marx utiliza ésta palabra para definir el proceso de trabajo como aquel donde el hombre a través de sus acciones y modificaciones al medio natural, regula y controla el metabolismo entre sí mismo y la naturaleza. Para Engels el proceso de trabajo comprendido a partir de sus elementos simples y abstractos es: “la actividad racional encaminada a la producción de valores de uso, la asimilación de las materias naturales al servicio de las necesidades humanas, la condición general del intercambio de

³⁹ Engels Federico (1895-96) p.81

⁴⁰ Engels (1925) p. 68

materias entre la naturaleza y el hombre la condición natural eterna de la vida humana y por tanto independiente de las formas y modalidades de esta vida, y común a todas las formas sociales por igual”⁴¹. Es el proceso de trabajo la base del análisis de cualquier forma de producción, y coincide con la construcción de nicho humano como actividad mediadora entre el hombre y la naturaleza, como actividad que rige el proceso histórico evolutivo de la especie humana.

El proceso de trabajo es definido en el capítulo V del primer tomo del Capital (El proceso de trabajo y el proceso de valorización) como: un “proceso entre la naturaleza y el hombre, proceso en que éste realiza, regula y controla mediante su propia acción su intercambio de materias con la naturaleza. En éste proceso, el hombre se enfrenta como un poder natural con la materia de la naturaleza. Pone en acción las fuerzas naturales que forman su corporeidad, los brazos, las piernas, la cabeza, la mano, para de ese modo asimilarse, bajo una forma útil para su propia vida, las materias que la naturaleza le brinda. Y a la par que de ese modo actúa sobre la naturaleza exterior a él y la transforma, transforma su propia naturaleza, desarrollando las potencias que dormitan en él y sometiendo el juego de las fuerzas a su propia disciplina”.⁴²

Marx diferencia el trabajo humano del trabajo animal por el hecho de que el trabajo humano es previamente proyectado en el cerebro humano, carga con una intención, es decir no solo es que los seres humanos se limiten a realizar un cambio en la naturaleza, sino que al mismo tiempo realizan en ella un fin. “El uso y la fabricación de medios de trabajo, aunque en germen se presenten ya en ciertas

⁴¹ Engels (1895-96) p.136

⁴² Marx (1946) p.130

especies animales, caracterizan el *proceso de trabajo específicamente humano* los vestigios de *instrumentos de trabajo* nos sirven para apreciar antiguas formaciones económicas de la sociedad ya sepultadas. Lo que distingue a las épocas económicas unas de otras no es lo que se hace, sino cómo se hace, con qué instrumentos de trabajo se hace. Los instrumentos de trabajo del hombre no son solamente el barómetro indicador del desarrollo de la fuerza de trabajo del hombre sino también el exponente de las condiciones sociales en las que se trabaja”.⁴³ A partir de esta visión general de las sociedades humanas y su evolución es que el marxismo nos ofrece el punto de partida, nos brinda una base metodológica para el estudio del desarrollo de las sociedades humanas, de su proceso de construcción de nicho.

Engels aborda el desarrollo histórico del proceso de trabajo, al hablar de la evolución de la especie humana: “El trabajo mismo se diversificaba y perfeccionaba de generación en generación extendiéndose cada vez a nuevas actividades. A la caza y a la ganadería vino a sumarse la agricultura, y más tarde el hilado y el tejido, el trabajo de los metales, la alfarería y la navegación. Al lado del comercio y de los oficios aparecieron, finalmente, las artes y las ciencias”.⁴⁴ Este pasaje nos habla de la importancia del trabajo como determinante del proceso evolutivo del hombre, la diversificación del trabajo complejiza las relaciones y modos de producción, generando nuevas configuraciones o esquemas de organización de la producción, lo que permite establecer un lazo con el concepto de construcción de nicho como una de las fuerzas determinantes del desarrollo histórico de las sociedades y del proceso evolutivo del hombre en general. Es necesaria una estructura teórico metodológica que

⁴³ Ibid. p.131

⁴⁴ Engels. p.82

Si bien ésta explicación secuencial pudiera reflejar una especie de concepción teleológica de la evolución (si era o no la intención de Engels, no lo discutiremos en este texto) no es lo que pretendemos señalar aquí. Cabe recordar que la concepción materialista de la historia comprende los procesos dialécticamente, como resultado de múltiples determinaciones y no como un fenómeno de causa efecto, o de desarrollo unilineal de los fenómenos

contemple cómo interaccionan y se determinan fenómenos que suceden a nivel biológico, ecológico, social, económico, culturales etc., precisando poco a poco las múltiples determinantes y las dinámicas de retroalimentación entre los diversos niveles de complejidad y entre distintos tipos de fenómenos.

El marxismo nos permite comprender la complejidad de la evolución humana como una misma unidad dialéctica dónde el trabajo humano, la actividad constructora de nicho, constituyen la base conceptual para el análisis histórico ambiental y viceversa. Es decir, para comprender los fenómenos de construcción de nicho, por ejemplo la evolución de la resistencia a la lactosa, no podemos partir de determinaciones simples, es decir sólo determinar que la fijación de uno u otro alelo permiten el desarrollo de la sociedades pastoriles, sino que en un análisis histórico es necesario revisar los múltiples factores que fueron determinando que las poblaciones humanas desarrollaran actividades pastoriles, procurando comprender desde una perspectiva totalizadora, los diversos niveles en que suceden los fenómenos que influyen en el proceso. Descubrir de qué manera las distintas prácticas productivas influyen y se retroalimentan con el proceso de fijación de los alelos modificando las presiones de selección de alelos de la resistencia a la lactosa, contribuyendo a la generación de múltiples dinámicas ecológicas y sociales.

Como bien explica Marx en su “Introducción general a la crítica de la economía” política de 1857 (“*Grundrisse*”) al hablar del análisis de la sociedad: “El análisis debe hacerse en la población no solo como abstracción, sino que debemos emprender un proceso de aproximación a lo concreto al descomponerla por ejemplo en su composición de clase, en las ramas de su producción, en la exportación, importación, consumo, precios, etc. Igualmente pasa al hablar por ejemplo de una clase, si no reconozco los elementos sobre los que reposa, por ejemplo, el trabajo asalariado, el capital, etc. A su

vez el capital no es nada sin trabajo asalariado, valor, dinero, precios, etc. Así con cada cosa podemos ir precisando el fenómeno a través de conceptos más concretos y simples en un proceso analítico. Podemos obtener a partir del caos que representa la población un conjunto rico de conceptos que nos permiten llegar a las determinaciones más simples. Hasta aquí llegó la economía política. El proceso no termina en el establecimiento de las determinaciones simples, aún es necesario que regresemos otra vez a la población, la asimilación de lo concreto en la reproducción de la categoría mental concreta ya vista dentro de un todo con múltiples relaciones y determinaciones”⁴⁵ Resulta necesaria una teoría que parta igualmente de un análisis materialista de la historia y del proceso de trabajo, como actividad que media entre el ser humano y la naturaleza, como actividad formadora del nicho humano; que contemple aquellas determinantes que caracterizan al ser humano como productor consciente de su espacio y de su historia. La propuesta contenida en “La producción del espacio” de Lefebvre plantea una estructura teórica que permite ordenar y sistematizar estas múltiples determinaciones y sus relaciones desde una perspectiva espacial partiendo de la organización del trabajo como la actividad productora del espacio.

3.2 La teoría de la producción del espacio

La Teoría de la Producción del Espacio de Henry Lefebvre fue publicada el año 1984 en francés, traducida al inglés 1991 y sólo recientemente al español. Lefebvre fue un filósofo, sociólogo, urbanista, marxista francés que se dedicó a teorizar entre otras cosas, sobre el espacio y la ciudad. Se dedicó a la traducción y difusión del pensamiento de Marx, fue autor de las primeras traducciones de los manuscritos económicos filosóficos de 1844 en Francia. Durante largo tiempo fue uno de los intelectuales más distinguidos y prolíficos del Partido Comunista Francés al cual se incorpora en 1928 y

⁴⁵ Marx Karl 1857 p.50

del cual es expulsado en 1958.

Desde un análisis anclado en una metodología marxista crítica, aplicada al análisis de la producción del espacio como totalidad, busca comprender las contradicciones entre el campo y la ciudad, así como las propias contradicciones del espacio urbano. Lefebvre, a partir de una crítica marxista del concepto de espacio, propone categorías para su estudio y descubre poco a poco una teoría unitaria sobre la producción social del espacio que lo analiza en múltiples escalas y lo comprende en su complejidad.

Lefebvre, partiendo de una crítica a las concepciones científicas y filosóficas del concepto de espacio, propone una serie de categorías de lo social que permiten la incorporación del análisis de lo material biológico con el de la sociabilidad humana, reconociendo las fuerzas de lo físico vigentes en lo social y viceversa. El objetivo de Lefebvre es encontrar la unidad entre campos que parecieran disjuntos, aquellos que hablan de lo físico y lo natural y aquellos que hablan de lo social y de lo mental.

En Lefebvre el espacio es más que condición e instrumento y tiene que ver con múltiples aspectos, simbólicos y de representación. El espacio debe ser analizado como totalidad, ningún espacio desaparece en el curso del crecimiento y el desarrollo, lo mundial no anula lo local. El espacio está formado de muchos espacios locales, que considerados aisladamente solo son abstracciones, pero como abstracciones concretas obtienen cierta existencia real como parte de redes y caminos, redes de comunicación o de información a escala mundial⁴⁶. Los espacios sociales se interpenetran, se

⁴⁶ Se vuelven abstracciones al ser analizadas separadas de su entorno, por ejemplo, un campo de cultivo puede ser analizado como una unidad local, en sus aspectos ecológicos, por ejemplo, separada de otros campos de cultivo, de las redes de caminos, de comercio, de los sistemas simbólicos que lo significan, de sus connotaciones culturales o de las relaciones sociales que ahí suceden y de las que también es parte, etc. Esto lo vuelve una abstracción, concreta, pero abstracción al fin. Así cada cosa para analizarla la abstraigo del resto de la realidad, sin que deje de ser real, por eso es una abstracción concreta.

entrecruzan, se superponen. No podemos analizarlos como objetos con límites o fronteras sino como escalas de complejidad con ritmos y dimensiones.

Algunos de los grandes aportes de Lefebvre al estudiar el espacio está en analizarlo como un producto social, político e ideológico, es decir, un producto histórico, producción que se da al realizar transformación del medio ecológico mediante el trabajo del hombre en sociedad y las relaciones que su praxis construye. “El espacio social es aquel construido, producido y proyectado por sujetos jerarquizados socialmente quienes ejercen sus ventajas o desventajas histórico-sociales para resolver sus necesidades colectivas.”⁴⁷ Las consideraciones de Lefebvre sobre el espacio, nos brindan un marco teórico que permite enriquecer los análisis de la construcción de nicho, y las categorías que propone contribuyen al análisis del nicho humano construido, al considerar y ordenar una serie de procesos que la teoría de la construcción de nicho no contempla pero que también participan y determinan el curso de la evolución humana.

La teoría de la construcción de nicho reconoce hasta cierto punto la dialéctica del proceso evolutivo sin embargo por lo general se analizan las poblaciones de manera aislada, como una forma particular de la sociedad y no como sociedad total, es por esto que necesita de la teoría de la producción del espacio para insertar éste análisis en la comprensión del proceso de producción social del espacio, es decir para comprender como se insertan estos casos especiales en la evolución de la sociedad histórica como singularidades, que solo en su relación con el resto de los sujetos pueden ser explicado.

⁴⁷ Vázquez (2009)

3.3 Relaciones entre la construcción de nicho humano y producción del espacio

Como se explica anteriormente las consecuencias sociales y ecológicas de los procesos sociales culturales humanos, es decir de las actividades de construcción de nicho humano son espectaculares, y estas modificaciones representan en términos evolutivos una serie de procesos más, de una especie en particular, es por eso que resulta necesaria una teoría que particularice en las formas y contenidos de estos procesos. “En la teoría de la construcción de nicho la palabra construcción hace referencia a las modificaciones físicas del ambiente selectivo o al movimiento real en un espacio físico, y no al proceso perceptual responsable de construir una representación mental del mundo a partir de impulsos sensoriales, ni a la creación de teorías científicas o hechos”⁴⁸.

Aunque es claro que toda actividad humana esta mediada por procesos que no pueden ser del todo explicados por la biología o por la teoría evolutiva, es necesario comprender las múltiples determinantes del proceso de trabajo. Las distintas cosmovisiones, la técnica, la ciencia, la economía, la religión, etc. determinan en gran parte el rumbo de las sociedades, el surgimiento y derrumbamiento de distintos modos de producción, de nuevas culturas, y sistemas económicos culturales y sociales y por lo tanto la construcción de nicho humano en general.

Para comprender la evolución y la historia de la relación entre el ser humano y la naturaleza resulta necesaria una teoría que, partiendo del proceso de trabajo, como actividad que media entre el ser humano y la naturaleza y como actividad formadora del nicho humano, contemple aquellas

⁴⁸ Odling-Smee (2003) p.41

determinantes que caracterizan al ser humano como productor consciente de su espacio y de su historia. Que permita comprender la construcción de nicho como un ejercicio de la libertad humana, como el desarrollo de la sociedad histórica en su conjunto. Es decir, aquellos componentes culturales, ideológicos, simbólicos, económicos, sociales, etc. que forman parte de las directrices del proceso de construcción de nicho humano. Es necesario incorporar categorías (Lefebvre propone algunas, pero puede haber otras) que nos permitan comprender la complejidad social cultural histórica en su conjunto, como parte del proceso de evolución de las poblaciones humanas. Caracterizar aquellos procesos que moldean los nichos construidos mediante el trabajo humano, y aquellas determinantes que dan lugar a uno u otro modo de producción. Ejemplo de esto pueden ser, múltiples eventos de domesticación que han contribuido a la formación de distintos modos de vida o de alimentación y con esto a formaciones sociales y culturales particulares: la domesticación de los perros, de animales de carga o ganado para la obtención de productos alimenticios.

Una concepción abstracta del proceso de producción no basta para comprender la evolución de los grupos humanos, es necesario incorporar las determinantes sociales históricas que caracterizan cada formación social, es decir comprender al sujeto social como producto de su actividad, de su praxis histórica concreta. Esto implica comprender la construcción de nicho en sus especificidades y generalidades en la complejidad de sus diferentes formaciones históricas como proceso total dentro de las mismas sociedades y en su relación con la naturaleza.

En la teoría de la construcción de nicho, el nicho es comprendido desde una perspectiva evolutiva, como: el conjunto de presiones de selección a las cuáles se encuentra sujeta una población. Como señalan los autores de la teoría “se refiere a las presiones de selección relativas, a los estilos de vida de

los organismos, y por lo tanto a las muchas diferentes maneras en que los diferentes organismos sobreviven y se reproducen interactuando activamente con sus ambientes. También se refiere a los hábitats reales de los organismos en el espacio y tiempo real.⁴⁹

La teoría de la producción del espacio comprende el espacio desde una perspectiva histórica como: el punto de partida de la práctica social, es decir de determinadas relaciones sociales; el espacio es concebido como la concreción de las relaciones de producción, o de determinada configuración de un modo de producción, como el vehículo de la reproducción social a lo largo del tiempo. Las relaciones de producción están condicionadas por las formas en que determinada sociedad organiza el trabajo, por la división técnica del trabajo, por la organización de la sociedad con la naturaleza material. Los modos de producción caracterizan a las sociedades, y constituyen el punto de partida para comprender el espacio producido, es decir el nicho construido por las sociedades humanas. Para Lefebvre no hay nada en la historia o en la sociedad que no sea producido, “la naturaleza misma es aprehendida en la vida social por los órganos de los sentidos, ha sido modificada y por lo tanto en cierto sentido producida.”⁵⁰

La construcción de nicho humano, la producción del espacio debe ser comprendidas en unidad, no pueden ser separadas. “El espacio está siendo producido, aunque producto para ser usado, para ser consumido, es un *medio de producción*; redes de intercambio, y flujos de materias primas, y de energía modelan el espacio y son determinados por él. Por lo tanto, estos medios de producción, producidos como tales, no pueden ser separados ni de las fuerzas productivas, incluyendo la tecnología y el conocimiento, ni de la división social del trabajo que le da forma, o del estado y las superestructuras de

⁴⁹ Ibid p. 40

⁵⁰ Lefebvre (1991) p. 68

la sociedad”⁵¹.

Lefebvre nos explica la producción en relación con el trabajo como una serie de conceptos que surgen simultáneamente, “producción”, “producto”, trabajo” son abstracciones con un estatus especial, son abstracciones *concretas* que hacen posibles las razones de producción. El concepto de producción no tiene ningún sentido hasta que le damos contenido es decir hasta que decimos ¿Quién produce?, ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Porqué? y ¿Para quién?” Las fuerzas productivas para Marx y Engels eran primero que nada la naturaleza, luego el trabajo que la transforma, incluyendo los instrumentos de trabajo, la tecnología y el conocimiento. La primera parte de esta idea nos remite necesariamente a la construcción de nicho, la segunda nos remite a otro concepto que también es fundamental para comprender la construcción de nicho, llamado herencia ecológica.

La herencia ecológica es definida como: “cualquier caso en que los organismos encuentran una relación de factores o características modificadas entre ellos y su ambiente donde el cambio en las presiones de selección es una consecuencia de la construcción de nicho previa hecha por sus padres u otro organismo ancestral. Más aún este organismo ancestral puede ser su ancestro genético o el ancestro de otra especie en su comunidad o ecosistema compartido” ⁵² el concepto de herencia ecológica nos remite a un concepto del análisis marxista y por lo tanto del análisis de la producción de espacio que son las condiciones de producción.

⁵¹ Ibid p. 85

⁵² Odling-Smee F. et. al. (2003) p. 42

Las condiciones de producción son entonces el ambiente modificado, desde la localización geográfica con sus condiciones físico climáticas, hasta las condiciones históricas sociales de cada sociedad, los caminos, las ciudades, los sistemas, y todo aquello que condiciona las relaciones de producción⁵³. Todas las materias primas son producto de trabajo anterior, ya sea en las diversas ramas industriales, o en las actividades básicas como la agricultura, en todas encontramos trabajo anterior. Lo mismo se puede decir de los medios de trabajo.

Un ejemplo adecuado son las semillas de los principales productos alimenticios, las especies de plantas que a lo largo de generaciones han sido domesticadas como resultado del aprovechamiento y la acción deliberada de los seres humanos sobre las poblaciones de plantas. “Los animales y las plantas, que solemos considerar como productos naturales, no son solamente productos del año anterior, supongamos, sino que son, bajo su forma actual, el fruto de un proceso de transformación desarrollado a lo largo de las generaciones, controlado por el hombre encauzado por el trabajo humano. Por lo que se refiere a los instrumentos de trabajo, la inmensa mayoría muestran aún a la mirada superficial las huellas de un trabajo anterior”.⁵⁴

Marx explica en este párrafo la forma en que (bajo el esquema propuesto) la construcción de nicho, es decir esta modificación de las presiones de selección, se heredan a través del tiempo como la base material de la sociedad histórica. A través de la teoría de la producción social del espacio es que podemos comprender este proceso de construcción de nicho humano como proceso propiamente

⁵³ Condiciones de producción, relaciones de producción y fuerzas productivas son conceptos que dependiendo de los autores se vuelven más o menos discernibles. Sin embargo, no abundaremos al respecto en este texto ya que escapa a los objetivos planteados.

⁵⁴ Marx (1946) p.134

humano como desarrollo de la sociedad histórica.

Si bien no es posible reducir o igualar la producción del espacio a la construcción de nicho ni viceversa, las teorías se complementan, ya que al comprender la construcción de nicho como producción del espacio es posible caracterizar el componente social cultural complejo que determina la actividad constructora de nicho y situar la herencia ecológica como condiciones de producción. Esta idea de alguna manera es expresada en la siguiente cita de Lefebvre: “el espacio social no puede ser representado adecuadamente ni por la naturaleza (el clima, lugar) o por su historia previa. Ni el crecimiento de las fuerzas productivas conlleva a la formación de un espacio social o de un tiempo particular.

Las mediaciones, los mediadores, deben ser considerados: la acción de los grupos, de los factores del conocimiento, de la ideología, o dentro del dominio de las representaciones. El espacio social contiene una gran diversidad de objetos, tanto naturales como sociales, incluyendo las redes y los caminos que permiten el intercambio de cosas materiales e información. Por lo tanto, estos objetos no son solo cosas son relaciones, el trabajo social las transforma, re-arreglando sus posiciones dentro de configuraciones socio temporales, sin afectar necesariamente su materialidad, su estado natural”⁵⁵.

La actividad constructora de nicho ocurre en el plano de lo social y de lo ecológico en un metabolismo complejo que no podemos comprender como sólo social o como sólo natural. El marxismo como concepción materialista de la historia permite abordar un problema como éste. “Las categorías básicas

⁵⁵ Lefebvre (1991) p. 77

de la crítica marxista de la economía política con respecto a la relación de la sociedad con la naturaleza están orientadas hacia la comprensión del metabolismo”⁵⁶ El trabajo de Lefebvre siguiendo el trabajo de Marx y Engels, permite ordenar en una sola estructura teórica los múltiples factores que participan en este metabolismo.

Aunque Lefebvre lleva a cabo una crítica de la sociedad burguesa en sus configuraciones espaciales, es decir del espacio como producto del desarrollo del modo capitalista de producción. Esto no nos impide llevar este análisis a los modos de producción precapitalistas. Partiendo además de que la base del análisis es la misma, y el capitalismo es únicamente un caso particular del desarrollo de las fuerzas productivas.

La complementariedad que existe entre ambas teorías radica también en que surgen a partir de una crítica del pensamiento dominante en sus respectivos campos, ambas sistematizan una crítica a la concepción del desarrollo en el tiempo de la relación entre el hombre y su medio, es decir el desarrollo del espacio-nicho producido-construido como un receptáculo pasivo que es ocupado por el sujeto. Ésta crítica posiciona al sujeto como constructor-productor de su propio nicho-espacio, y comprende al espacio-nicho como una serie de relaciones y formas. “La historia del espacio (nicho humano) no tiene que escoger entre procesos y estructuras, cambio e invariabilidad, eventos e instituciones. el punto de partida para esta historia del espacio no se encuentra en la descripción geográfica del espacio natural, sino más bien en el estudio de los ritmos naturales y de las modificaciones de aquellos ritmos y su inscripción en el espacio mediante las acciones humanas, especialmente las acciones relacionadas con el trabajo. Comienza entonces con los ritmos espacio temporales de la naturaleza transformados por la

⁵⁶ Altvater (2007) p 343

práctica social”⁵⁷.

El análisis de lo biológico y lo evolutivo no se puede comprender como oposición de lo social y lo histórico. El espacio producido se vincula fuertemente con el nicho humano construido, la naturaleza y el espacio social guardan una relación inmediata que no depende de la mediación de alguna fuerza externa, existe una continuidad entre los procesos.

En el proceso de evolución una especie no deja de ser por completo lo que fue, cambia se vuelve quizás algo más complejo, pero conserva características de su proceso anterior, estas características son llevadas a un orden distinto. Así, el ser humano evoluciona pasando de lo natural a lo social, al dominio de la historia. Pero no deja de ser un organismo constructor de nicho, solo requiere para su análisis una serie de conceptos que permitan caracterizar aquello que lo distingue, que permita comprender su actividad constructora de nicho como historia humana. Parte simultáneamente de la reproducción social y de la reproducción biológica, de las relaciones de trabajo y de las relaciones sociales de producción como totalidad.

El aparato teórico planteado por Lefebvre desarrolla tres categorías fundamentales para el análisis del espacio que nos permiten caracterizar la construcción de nicho humano: las representaciones del espacio, los espacios representativos y la práctica social. Estos tres términos son entendidos como una unidad, no se pueden estudiar por separado ni deben considerarse como conceptos terminados, funcionan como una guía para comprender la complejidad del proceso de producción del espacio, de

⁵⁷

Lefebvre (1991) p. 117

construcción de nicho humano.

3.4 Las categorías o los momentos de producción del espacio

Las representaciones del espacio: nos refieren al espacio concebido, al espacio pensado, se encuentra ligado a las relaciones de producción y el orden que éstas imponen sobre las configuraciones espaciales, es decir al conocimiento, a los diferentes signos y códigos, imágenes o textos que describen los espacios, las regiones, o los lugares. Son las diferentes formas de reproducir el espacio, las formas de ordenar y planear la práctica social y están siempre mediando la producción de los espacios.

Las representaciones del espacio nos refieren a lo que percibimos o pensamos sobre el nicho, el cómo lo conocemos y lo ordenamos o clasificamos, son signos, imágenes, textos que describen las regiones o los diferentes lugares y ambientes, a las especies que nos rodean y al nicho ocupado en general. Son las diferentes formas en que planeamos la práctica social y la reproducción de nuestro nicho. Las representaciones del espacio están ligadas a las relaciones sociales de producción, es decir a las distintas configuraciones que éstas determinan sobre los nichos construidos. En el marco teórico planteado por Lefebvre, en la “Producción del Espacio” las representaciones de los espacios refieren a imágenes y descripciones textuales de lugares o regiones específicos a través de escalas figurativas o símbolos de características geográficas y asentamientos humanos.

Los espacios de representación o representativos: se refiere al espacio imaginado o representado, se entiende como la forma pasiva de vivir la práctica espacial en el sentido de que no forma parte de la producción directamente. Son lugares que en determinada formación social cobran especial significado

para los sujetos a partir de su experiencia. Es el espacio vivido a través de los símbolos que se forma a partir del simbolismo complejo a veces codificado a veces no a través de símbolos e imágenes. Son espacios cargados de ideología, de valores religiosos o ceremoniales, políticos, etc. Templos, pirámides, iglesias, centros o espacios ceremoniales de todo tipo.

Los espacios de representación se refieren a lo que nos imaginamos o representamos sobre el nicho construido, aunque no forma parte de la producción directamente la media a través de símbolos e ideas, valores religiosos, ceremoniales, políticos, etc. Como menciona Radding (2011) los espacios representativos se refieren a la hermenéutica de los espacios creados humanamente que evidencian valores ceremoniales, políticos o religiosos, éstos pueden ser muy variados. Así como pueden ser las catedrales y los templos, puede ser un camino, un río, una montaña o cualquier cosa que guarda un valor ceremonial o religioso, político o social en general.

La práctica social: Es con este último concepto que se puede establecer cierto paralelismo con el nicho construido, son los puros medios y relaciones de producción, el nicho construido en sí, las relaciones ecológicas, comprendidas como síntesis de lo que sucede en los espacios representativos y las representaciones del espacio. Se refiere al espacio vivido es decir al conjunto de prácticas sociales, a la producción y reproducción del espacio, los lugares y territorios característicos de cada formación social. Son las formas particulares de reproducción del espacio que tiene como característica la articulación de los demás espacios. De la práctica social emanan las representaciones del espacio y los espacios representativos, al mismo tiempo: la práctica social debe ser comprendida como las síntesis o la concreción de los espacios representativos y las representaciones de espacio.

En este espacio observamos la relación que establece la sociedad con su medio natural, se refiere a la

parte material de la producción, a la producción misma, a la praxis humana. Contiene a la sociedad en determinado momento histórico concreto, se refiera a ella como totalidad, como síntesis de sus contradicciones y no como suma de individualidades. Como hemos venido explicando esta categoría se comprende y se construye a partir del concepto de trabajo y de su organización, la organización del trabajo depende y se corresponde con el desarrollo de las fuerzas productivas de determinada época histórica, con las condiciones de producción de la misma. Es resultado de una serie de gestos y acciones repetidas de trabajo productivo, las relaciones de producción, las redes de comercio, la tecnología, el conocimiento, etc.

La teoría de la producción del espacio parte de comprender a la población como una formación social caracterizada por determinadas relaciones de producción, donde los individuos están organizados en clases y grupos sociales. Nos sirve para comprender la construcción de nicho humano porque su objetivo es comprender las dinámicas y procesos que suceden dentro de las poblaciones humanas y que determinan la producción de uno u otro espacio social, es decir nos permiten llenar de contenido los procesos de construcción de nicho y observar otro nivel de complejidad del proceso evolutivo humano. El cómo, qué, porqué y quién produce, partiendo desde cómo se comprende el entorno. Por ejemplo “el concepto que una sociedad se forma de la naturaleza depende hasta cierto punto de las fuerzas productivas que ella maneja, de las relaciones de producción que ha generado, y de su superestructura político-religiosa. La actitud hacia la naturaleza y su conceptualización, son una reelaboración en la conciencia social a través del 'prisma' que esta conciencia constituye- de las condiciones naturales”⁵⁸.

Por otro lado, la teoría de la construcción de nicho permite comprender las consecuencias de una u otra

⁵⁸ Broda (2012) p.108

forma de producción del espacio en el proceso evolutivo de la misma población, y también de sus consecuencias ecológicas o en el desarrollo y evolución de otras especies. Comprender las dinámicas y procesos que suceden a nivel genético, biológico o de relaciones ecológicas, enriquece también los análisis de la producción del espacio.

La teoría de la construcción de nicho parte de comprender la evolución de los organismos como poblaciones donde los individuos están sujetos a modificaciones en sus presiones de selección y las de otros organismos como consecuencia de su actividad. Permite explicar los cambios fisiológicos y morfológicos, en el propio ser humano y en las especies que modifica, esto es particularmente claro en las especies domesticadas. En el caso de las poblaciones humanas el atributo seleccionado está en el individuo, pero lo que evoluciona es la población. El fenómeno de construcción de nicho sucede en un linaje completo, por eso que es posible aplicar la categoría de producción del espacio para comprender los procesos sociales e históricos que influyen la construcción de nicho humano, en determinado grupo.

La teoría de la producción del espacio nos ayuda a analizar aquello que nos caracteriza como humanos, como explican Levins y Lewontin (1985) al hablar sobre qué es la naturaleza humana: todos los mamíferos regulamos nuestra temperatura, mediante mecanismos como temblar, sudar, cambiar la distribución de la sangre entre la circulación periférica y los órganos profundos, pero solo los seres humanos, usamos ropa que fabricamos nosotros mismos, solo los seres humanos quemamos combustibles para enfriarnos y calentarnos, esto ha permitido la evolución de las sociedades humanas en prácticamente todos los climas. Pero estos mecanismos culturales también han creado nuevas restricciones, ahora la regulación de la temperatura depende del costo de la ropa y del combustible, la libertad de habitar o no lugares con regímenes de temperatura distintos, nuestro régimen de temperatura se vuelve una consecuencia no de las necesidades termales sino un producto de las necesidades sociales

y económicas. Lo mismo sucede con otras necesidades como la alimentación o la reproducción.

En Lefebvre el énfasis está en los procesos sociales ideológicos que forman las regiones, y la intención es llevar la crítica de la sociedad burguesa al plano espacial, es decir a las configuraciones espaciales del capitalismo, entendiendo el espacio social como resultado de la práctica material. Aunque Lefebvre no está pensando en la evolución biológica de las especies las categorías de la producción del espacio, nos permiten enriquecer nuestro entendimiento de los procesos de construcción de nicho al comprenderlo como un espacio producido. A través del análisis de los espacios de representación y las representaciones del espacio anclados en la práctica espacial, es decir en la relación del hombre con la naturaleza es que en la teoría de Lefebvre sirve y complementa la teoría de la construcción de nicho. Aunque los modelos de construcción de nicho y de producción del espacio tienen aplicaciones intencionales diferentes, es decir generan modelos sobre parcelas del mundo distintas, ambas se complementan y enriquecen nuestra comprensión del proceso de la evolución del humano. En el capítulo siguiente trataremos de utilizarlas las categorías aquí explicadas para analizar algunos ejemplos de construcción-producción de nicho-espacio.

Capítulo 4: Aplicaciones de la propuesta

Como mencionábamos en el capítulo 3 los seres humanos construimos nuestro nicho a través del proceso de trabajo, el proceso de trabajo es la base del proceso de producción y la base para entender y caracterizar distintas formaciones sociales en diversas épocas históricas. En el marco teórico propuesto por Lefebvre el proceso de producción del espacio es comprendido como la síntesis dialéctica de las representaciones del espacio y los espacios representativos, en el espacio práctica social. Asimismo, a partir de la práctica social surgen las representaciones del espacio y los espacios de representación, y estos determinan a su vez la práctica social. El juego dialéctico entre los espacios que conforman éstas categorías conforman la producción del espacio.

En la teoría de la construcción de nicho se parte de que los procesos culturales humanos modifican los ambientes selectivos a los que están sujetos, esto determina en parte, qué variantes genéticas son transmitidas. No se le da primacía ni a lo genético ni a lo social, es decir la variación genética y la cultural se entienden de manera simétrica. Los autores hablan de cómo a diferencia de otras especies, en los seres humanos el aprendizaje está mediado por una serie de procesos colectivos de otra índole, se

debe considerar por lo tanto otro sistema de transmisión y de almacenamiento de información que sucede entre grupos de individuos de una sociedad, tanto dentro de la misma generación como entre generaciones. Aquí la entidad que adquiere la información es un grupo de organismos interactuantes no los individuos, y los mayores cambios culturales pueden ocurrir precisamente a través de este tipo de procesos por ejemplo por el aprendizaje de grupos vecinos o inmigrantes y puede estar asociado a procesos ideológicos, políticos, económicos, etc. Este tipo de casos donde un grupo de seres humanos influye a otro modificando causando cambios culturales en las poblaciones y modificando el ambiente se dieron en los procesos de conquista que modificaron drásticamente la dinámica ecológica del nuevo mundo, estos procesos son un tema importante dentro de la literatura de la historia ambiental y el trabajo de Alfred Crosby sobre el tema es un buen ejemplo.

La teoría de la construcción de nicho nos muestra entonces la importancia de considerar los procesos sociales dentro de la dinámica evolutiva de los seres humanos para sí y para otras especies, “si la herencia cultural de una actividad modificadora del ambiente, persiste por suficientes generaciones que medien una presión de selección estable, puede ser capaz de codireccionar la evolución genética humana⁵⁹”. Ésto en términos de Lefebvre nos estaría hablando de que si determinadas formas de producir el espacio, con su respectiva práctica espacial, representaciones del espacio y espacios de representación, persisten en el tiempo, inevitablemente van a codireccionar distintos procesos de evolución en otras especies y en poblaciones humanas, algunos de los cuales, como se menciona anteriormente, pueden llevar a la fijación de alelos como a través del cambio en el paisaje selectivo.

La propuesta que aquí se ha elaborado plantea que la teoría de la construcción de nicho permite integrar

⁵⁹ Odling-Smee et. al. (2003) p. 248

al estudio de los procesos de construcción de nicho humano el análisis de la producción del espacio y las categorías que propone esta teoría; el esquema metodológico resultante integra ambas visiones y abarca desde múltiples niveles y perspectivas el mismo problema, posibilitando la comprensión y el ordenamiento de los procesos que suceden entre los seres humanos y su ambiente. Los procesos de modificación a nivel social y cultural son la forma principal en que los seres humanos hacen lo mismo que otras especies: construir su nicho y producir su espacio.

Si bien los ejemplos que nos brinda Lefebvre en su libro de la producción del espacio se centran en algunas ciudades europeas y la intención de la teoría es modelar a través de un análisis crítico el desarrollo del capitalismo desde una perspectiva espacial, éste abre las puertas al análisis de distintas formaciones sociales y nos permite generalizar el modelo, que junto con construcción de nicho provee un marco mínimo y general para el estudio de la evolución humana desde una perspectiva transdisciplinaria. Casos como los que se han explicado a lo largo del texto adquieren nuevas dimensiones explicativas que enriquecen el análisis y permiten la generación de nuevas hipótesis sobre el proceso histórico y evolutivo en los seres humanos. A continuación, procuraremos incorporar esta perspectiva al análisis de algunos ejemplos para mostrar la pertinencia y las posibilidades que brinda el marco teórico propuesto.

4.1 Resistencia a la lactosa

Para remitirnos a uno de los ejemplos más comunes al hablar de construcción de nicho humano hablaremos del modelo de la resistencia a la lactosa, que revisamos brevemente en el capítulo 2, en este modelo la teoría de la producción del espacio nos permitiría modelar la construcción de nicho de manera más detallada en las sociedades humanas y comprender de qué manera las diversas esferas de

procesos que caracteriza Lefebvre influyen en la evolución de las sociedades pastoriles. Como mencionamos al presentar el ejemplo, la llamada hipótesis cultural histórica esta mejor respaldada por resultados recientes de los cuales nos habla Gerbault (2011): investigaciones arqueológicas como las realizadas en Turquía. Estas evidencias nos hablan de regiones donde las poblaciones tienen frecuencias relativamente bajas de los alelos de persistencia de la lactasa, lo cual contradice hipótesis puramente seleccionistas y nos exige explicaciones más elaboradas de los procesos de domesticación del ganado. Estas explicaciones necesitan incorporar al análisis, determinadas prácticas pastoriles que consideren el cómo, quién, dónde, cuándo, de los procesos de domesticación y de las diferentes estrategias de aprovechamiento del ganado.

El marco teórico propuesto permite la generación de nuevas hipótesis sobre los fenómenos complejos que suceden a nivel cultural social y que analizados como procesos de producción del espacio cobran mucho más sentido. Permite generar un vínculo causal entre lo evolutivo y lo histórico ya que a través de la integración de las categorías de producción del espacio podemos adentrarnos en un análisis sobre el surgimiento y el papel que tienen las técnicas de aprovechamiento de las pieles y de la leche por ejemplo en forma de jocoque, quesos o yogurt, sobre las presiones selectivas de los alelos de persistencia a de la lactasa, al comprender cómo diferentes estrategias sociales y culturales se transforman y reorganizan el espacio cambiando y redireccionando el proceso evolutivo humanos. La biología nos ayuda a entender lo que la gente puede comer, pero la producción social del espacio nos ayuda a entender lo que la gente come en realidad.

El análisis de Lefebvre permite adentrarnos en las dinámica complejas y en las múltiples determinaciones de estos procesos, por ejemplo las diferentes estrategias de aprovechamiento son en parte determinadas por las representaciones del espacio: el mapeo de rutas migratorias de los animales

por las poblaciones humanas en las primeras etapas de domesticación, la sistematización y abstracción del ciclo de vida de los organismos, la organización del espacio en las aldeas incluyendo corrales para el ganado, bebederos de agua, o áreas para sacrificar animales y cómo estas formas de representar y comprender el espacio moldean y promueven la implementación de determinadas prácticas de sociales de manejo de los animales. También podemos hablar de cómo estas prácticas se reflejan en espacios de representación, en la creación de ritos, fiestas, creencias, etc. asociadas a la vida pastoril.

El análisis del espacio permitiría generar hipótesis e indagar sobre otro tipo de casos donde las estructuras económicas o de poder pueden ejercer presiones de selección sobre grupos de la población diferenciadamente. Comprender los espacios dominados y de dominación permitiría entender mejor algunos casos concretos de procesos de desarrollo de resistencia a lactosa en poblaciones humanas. Como menciona el mismo artículo de Gerbault (2011) existieron sociedades donde el consumo de leche estaba reservado a ciertas clases sociales, esto nos habla de la influencia que pueden tener sobre la domesticación, el consumo y el aprovechamiento de las especies ganaderas, diferentes estructuras sociales debido a la significación y el prestigio asociado al consumo de leche y la organización social de determinadas poblaciones y las consecuencias o implicaciones que esto tiene a nivel ecológico o biológico sobre la población. Un análisis de la producción del espacio permite explorar el surgimiento de nuevas estructuras jerárquicas como los talleres de artes para el procesamiento de las pieles, y con ellos el surgimiento de nuevos espacios de representación y representaciones del espacio ligadas a estos procesos de producción en sociedades ganaderas y en general a determinados cambios de la relación con la naturaleza.

Ésta estructura metodológica nos permite explorar la retroalimentación entre el surgimiento de nuevas técnicas de aprovechamiento y de procesamiento de los recursos, con las estructuras y dinámicas

ecológicas. Del surgimiento de nuevas formas productivas y por lo tanto de nuevas formaciones sociales alrededor de la organización del proceso de trabajo, es decir de la relación de la sociedad con la naturaleza, de sus procesos de construcción de nicho. Nos empuja a explorar el proceso en toda su complejidad, preguntarnos sobre el surgimiento de espacios representativos y representaciones del espacio ligadas a éstas prácticas pastoriles, entender cómo interactúan y se determinan los diferentes aspectos que constituyen la construcción de nicho humana.

4.2 Los códigos

Ahora partiendo de una discusión planteada por Lefebvre en su libro, sobre la posible existencia o identificación de códigos espaciales, y de su correlato en las ciencias biológicas, trataremos de ahondar en la utilidad que pueden tener para el marco teórico planteado y para el tipo de casos que buscamos abordar. Lefebvre plantea la posibilidad de leer códigos espaciales en los espacios ya producidos sin perder de vista la importancia que tiene comprender su desarrollo, explica cómo las nociones de mensaje, código, información, etc. no nos pueden ayudar a rastrear la génesis de un espacio; nos habla de cómo un espacio puede ser decodificado, puede ser *leído*... “Si en realidad han existido códigos espaciales, cada uno caracterizando una práctica espacial/social particular y si estas codificaciones han sido producidas junto con el espacio correspondiente a ellos, entonces el trabajo de la teoría consiste en elucidar su surgimiento, papel y derrumbamiento... en vez de enfatizar en el aspecto formal y riguroso de los códigos, pondré la atención en su carácter dialéctico. Los códigos deben ser vistos como parte de una relación práctica, de una interacción entre 'sujetos', su espacio y su ambiente. Trataré de rastrear el nacimiento y la desaparición de las codificaciones/decodificaciones. El objetivo está en resaltar los

contenidos, ie. las prácticas (espaciales) inherentes a las formas en consideración”⁶⁰. Parte de este contenido, estas prácticas espaciales, pueden ser comprendidas como construcción de nicho humano, la acción de los seres humanos en sociedad, sus formas organizativas, y los efectos en su propio desarrollo y el de otras especies. El proceso mediante el cual los seres humanos han desarrollado a lo largo de su evolución nuevas formas de organización, de relaciones de producción, nuevas herramientas y formas de relacionarse con la naturaleza. Es decir, la construcción de nicho nos da la base y nos habla del aspecto evolutivo de la práctica social, sin embargo, para comprender la práctica social nos hace falta el análisis de la producción del espacio, para situar la dimensión histórica, social, cultural, económica, ideológica de la construcción de nicho humano.

El espacio o el nicho que distintas sociedades han producido a lo largo de la historia puede ser rastreado e interpretado, significado; siempre y cuando comprendamos las limitaciones y el papel adecuado de la decodificación de un espacio, lo que significa comprender las relaciones que tienen los diferentes espacios con la práctica social, en palabras de Lefebvre “Hay un papel apropiado para la decodificación de los espacios: nos ayuda a entender la transición de los espacios de representación y las representaciones del espacio, mostrando las correspondencias, analogías y cierta unidad en la práctica espacial y la teoría del espacio. Sin embargo, tan pronto se pone en movimiento la operación de decodificación, las limitaciones parecen mayores, ya que se vuelve aparente cuantos espacios existen, cada uno susceptible de múltiples decodificaciones.”⁶¹ La función del código es comprenderlo para producirlo, para transformarlo. Está compuesto de signos verbales y no verbales, incluye desde los sonidos y la música hasta la arquitectura y la distribución geográfica, etc. Comprender y producir los códigos pasa por entender la historia de los códigos desde nuevas perspectivas, que apunten a la

⁶⁰ Lefebvre (1991) p.17

⁶¹ Lefebvre (1991) p.16

transformación del código actual. El tratamiento de los códigos por parte de Lefebvre implica quizás una discusión más pormenorizada, sin embargo, la noción que hemos expuesto hasta ahora resultará útil y se procurará mostrar porqué puede relacionarse con construcción de nicho humano ⁶².

A lo largo del texto Lefebvre aborda varios ejemplos donde hace una lectura de diferentes ciudades y sus periferias, explicando las formas en que son producidas determinadas regiones por diferentes formaciones sociales. Habla de los códigos que las caracterizan y sobretodo de la forma en que estos cambian y se transforman a lo largo del tiempo. Uno de los modelos es la ciudad de Venecia: entendida como un espacio creado, modelado y ocupado por actividades sociales en el curso de un tiempo histórico. Concebida como un espacio creado a través de la tensión entre discursos, políticos, técnicos, artísticos, religiosos, etc. donde unos prevalecen más que otros al imprimirse en el espacio. Los análisis de Lefebvre sobre el espacio nos hablan de lugares donde interactúan distintas estrategias de dominación de ese espacio y también de reapropiación de él. Nos permite vislumbrar la integración de múltiples factores geográficos, hidrológicos, arquitectónicos, ecológicos o de impacto ambiental, culturales sociales, antropológicos, etc. en una sola estructura teórica basada en la posible identificación y revelación del significado de dichos códigos espaciales. Las categorías nos hablan de como en las distintas regiones, todas estas variables entran en juego y se determinan unas a otras y de qué manera permiten diferenciar y comprender las relaciones entre diversos aspectos que integran la realidad social histórica siempre partiendo de la base material de la praxis humana.

Desde la biología se han generado perspectivas que nos remiten al análisis de los posibles códigos mencionados, es decir a la identificación de conjuntos estables de relaciones entre el hombre y la

⁶² Para leer más sobre los códigos desde la perspectiva de Lefebvre ver: Lefebvre 1991 p 16-18, 156 y siguientes.

naturaleza y particularmente al análisis de la naturaleza del cambio de una relación a otra, del rompimiento de cierta estabilidad u homeostasis en el conjunto de relaciones.

4.3 Síndromes de producción, el caso del café

Un ejemplo del posible uso la noción de código para el marco teórico propuesto lo podemos encontrar en el análisis de Vandermeer y Perfecto (2012) sobre los síndromes de producción en agricultura. Ellos parten de una perspectiva de construcción de nicho y de la necesidad de análisis integrados que incorporen factores ecológicos y socio económicos. Entienden los sistemas agrícolas como sistemas socio ecológicos complejos, donde las transformaciones en las condiciones del estado de los sistemas, pueden resultar en cambios repentinos y no lineales. A partir del postulado de la existencia de lo que ellos llaman síndromes de producción proponen una serie de modelos mínimos para el análisis de la dinámica y los cambios de uno a otro.

Uno de los ejemplos que manejan es el cultivo de variedades de café: el café puede ser un cultivo de sombra o de sol, dependiendo de la zona y las técnicas de cultivo, nos hablan de un productor de café que decide convertir su cultivo de sol a cultivo de sombra, esto en el estado de Minas Brasil, (En Brasil, como en Vietnam e Indonesia casi todo el café que se cultiva es de sol). El productor comienza a plantar árboles de rápido crecimiento no necesariamente asociados a este tipo de cultivo en otras partes del mundo. El rendimiento bajó drásticamente debido a que las plantas de café estaban acostumbradas a la exposición al sol. Después de una serie de cosechas el productor decide regresar al cultivo de sol porque el cambio no le resulta redituable.

La misma situación se presenta en diferentes casos y en otros lugares del mundo como Costa Rica, quienes intentan pasar de un cultivo de sol a uno de sombra vuelven irremediablemente al de sol. Como analizan los autores, el paso de un tipo de cultivo a otro se enfrenta con “barreras relacionadas con la falta de conocimiento respecto al manejo de sombra, a las especies apropiadas de árboles para incorporar al cultivo, y una variedad de factores técnicos y socioeconómicos. Si estas barreras no son rápidamente sobrepasadas, el cultivador sentirá la necesidad de volver al sistema de cultivo de sol, como en el caso de cultivador en Brasil”⁶³.

Un caso similar donde se busca cambiar de un síndrome de producción de café a otro es analizado en México donde a diferencia del caso de Brasil se busca cambiar un cultivo de sombra a uno de sol. En este caso nuevamente la productividad baja drásticamente, aparece un problema de malezas y se desata una cadena de eventos que fuerzan al cultivador a regresar al cultivo de sombra. Los autores nos hablan no solo de la existencia real de los síndromes sino de que estos síndromes representan dinámicas estables en la dinámica ecológica del cultivo y lo que buscan formular es un marco teórico elemental que pueda incorporar factores ecológicos y socioeconómicos para comprender las transformaciones de una dinámica a otra.

El enfoque de los modelos que ellos generan está anclado en las mismas ideas de construcción de nicho y por lo tanto en el mismo tipo de modelos, es decir modelos dónde las cantidades en que es producido un factor actúan como función en las condiciones en que es producido. En el caso del presente ejemplo la cantidad de mercancía (café) producida actúa a la vez como función de las condiciones ecológicas de su producción. Sin entrar en detalles sobre el sistema de ecuaciones, los resultados del análisis que el

⁶³ Vandermeer y Perfecto (2012).

modelo arroja son que los cambios de régimen, surgen de manera natural incluso si consideramos los sistemas más básicos, como el que se menciona anteriormente, donde se integran pocas variables y se modela la dinámica resultante de la relación entre los precios del café y la producción del cultivo en condiciones de luz o sombra.

El paso de un síndrome de producción a otro implica pasar de una dinámica estable a otra, es decir lograr la adecuación de muchas variables ecológicas y de manejo involucradas en la estabilidad de la dinámica. Los síndromes funcionan como atractores, y para pasar de uno a otro necesita superarse un umbral que permita hacer saltar la dinámica y cambiar de un atractor al otro: En el caso del cultivador de café, que sujeto a los tiempos y demandas del mercado se ve forzado volver al cultivo de sol o de sombra según el caso, independientemente de las razones iniciales que le hicieron perseguir el cambio, requiere de un análisis más pormenorizado de las dinámicas sociales involucradas, categorías que nos permitan organizar y sistematizar el análisis de lo que está sucediendo en la dinámica de lo social.

Para modelar la herencia ecológica en los procesos culturales humanos necesitamos comprender las condiciones de producción, pero ¿cómo saber qué factores incorporar al modelo? ¿cómo analizar y discriminar entre todas las variables involucradas?: Para comprender el cambio de un síndrome de producción a otro puede volverse importante explorar la correlación de fuerzas entre clases sociales en determinado momento, comprender cuáles son las presiones económicas a las que están sujetos los productores, qué factores impulsan la toma de decisiones al respecto, qué tipo de cultivo se va a sembrar y porqué.

Explorar las formas en que los sistemas de creencias o de transmisión de conocimiento afectan las dinámicas agroecológicas o los regímenes de propiedad de la tierra, o cambios en las estructuras políticas, económicas. Es importante para general el modelo. En estos casos comprender el fenómeno de construcción de nicho como producción del espacio nos permitiría indagar sobre la naturaleza de estos cambios sin perdernos tanto en la multiplicidad de las variables, las categorías de representaciones del espacio y de espacios de representación permitirían ordenar y agrupar factores socioeconómicos, políticos, ideológicos, relacionados con la formación de determinadas prácticas socio espaciales y su relación con los síndromes de producción.

Hablar de un cambio en el espacio producido, de una nueva práctica social, con sus respectivas representaciones del espacio y espacios representativos o de representación, nos invita a pensar en la posibilidad de discernir un código o un síndrome de producción determinado, un determinado modo de producción, que surge del proceso de domesticación del paisaje. Construcción de nicho y producción del espacio se complementan en un análisis centrado en la dialéctica entre los múltiples niveles de complejidad que integran la realidad ecológica y social a través de su evolución biológica e histórica.

Al presentar el modelo matemático mencionan otros ejemplos más de cambios en los síndromes de producción agrícola como la producción en terrazas, la agricultura industrial frente a técnicas de cultivos tradicional, u otros ejemplos históricos. El trabajo de Vandermeer y Perfecto (2012) nos permiten imaginar nuevas formas de incorporar a los modelos factores socio económicos junto con los ecológicos, y sobre las posibilidades del marco teórico propuesto.

4.4 La producción del espacio y el caso de los agaves

Otro caso lo podemos ver en el artículo de Radding (2011) sobre la coevolución de los agaves con distintas sociedades en Mesoamérica, ella genera una aplicación concreta del marco teórico de Lefebvre, en su trabajo articula diversos campos de conocimiento para hablar sobre la coevolución de procesos culturales y naturales. Demuestra la existencia de patrones de interacción que evolucionan a lo largo de miles de años, es decir patrones en las relaciones históricas, por ejemplo, entre los agaves y la gente. Las comunidades de plantas que sostienen la vida humana, al mismo tiempo influyen y promueven la evolución de diferentes modos de vida, de organización social, distintos sistemas de creencias, tecnologías y patrones de conflicto social.

A partir de evidencia proveniente de la arqueología, la historia, la etnografía, las técnicas de cultivo y aprovechamiento actuales y del pasado, los sistemas de clasificación científica, el conocimiento tradicional, las cualidades de selección, etc. podemos comprender las maneras en que las sociedades humanas construyen sus ambientes a lo largo del tiempo y el espacio. Comprender este proceso como construcción de nicho y producción del espacio permite ubicar estos patrones de los que habla Radding.

En su análisis Radding nos habla de la forma en que las representaciones del espacio, es decir imágenes de las especies de agaves, sistemas de clasificación prehispánicos, coloniales y actuales que coinciden con las formas de vida y los usos de las especies de agave, o de cómo las sociedades prehispánicas han creado espacios de representación ligados a mitos y leyendas que giran alrededor del agave y cómo estas representaciones del espacio y espacios de representación modifican el paisaje desértico.

En la siguiente cita podemos ubicar la función que las categorías de Lefebvre pueden adquirir al hablar

sobre la relación de la naturaleza y las sociedades entendiéndola como producción del espacio: “Por ejemplo en el caso de los agaves la categoría de representaciones del espacio nos permite comprender el porqué de estos patrones históricos evolutivos entre las plantas y las sociedades humanas: Relacionar la producción del espacio con la interrelación de las formas de vida y las adaptaciones al ambiente ilustra la constelación de las fuerzas naturales y culturales que modelan estos ambientes. Sin duda los paisajes desérticos son contingentes en precipitación, calidad de suelo, altitud, flujos de corriente y accidentes geográficos. Sin embargo, la técnica humana altera el ambiente al apropiarse de los recursos, estableciendo asentamientos temporales, cosechando agua, y trasplantando jardines móviles. La familia de los agaves ilustra estos principios, en particular la relevancia de aquellos ecotonos e intersticios entre Mesoamérica y la Gran Chichimeca. Como otras formas de vida de plantas suculentas, los agaves han ocupado nichos ecológicos creados por la cuenca y la topografía de los alrededores que atraviesa el desierto del norte y arterias radiales. Las estrategias adaptativas presentadas a través de la conservación de la humedad, la lenta producción de biomasa, y modos alternativos de reproducción a través de semillas y la reproducción vegetativa por vástagos, se fusiona con las necesidades culturales y preferencias de distintos pueblos recolectores y agrícolas en la creación del paisaje desértico”.⁶⁴

Como refleja el análisis de Radding el marco teórico de Lefebvre permite integrar la dimensión histórica a la evolución de las poblaciones de agave y el paisaje desértico en general, a través del análisis de los distintos usos que se le da a la variedades de agave que van desde la construcción de terrazas ya sea para la agricultura o la defensa del territorio, como cerca viva, para la extracción de aguamiel para hacer pulque o mezcal, la extracción de cuerda o pita, para la fabricación de tejidos y ropa, el uso de las hojas para cocinar, su uso medicinal, alimenticio, etc. la autora realiza un análisis de las representaciones del espacio en el que identifica el simbolismo complejo que rodea a esta planta, desde

⁶⁴ Radding (2012) p. 106

las religiones mesoamericanas hasta el pensamiento colonial y la ciencia moderna, distintos sistemas de creencias y de organización del conocimiento que se generan alrededor de ella, mitos y dioses, pinturas y otras representaciones en diversas épocas históricas y en diferentes culturas, permitiendo identificar patrones ligados a la naturaleza de la planta. Por ejemplo, las primeras descripciones de médicos nahuas encontradas en códices, que se extiende a distintos sistemas de clasificación como aquellos realizados por naturalistas europeos, se superponen con actuales teorías de la ecología moderna, por los hábitos o formas de vida de la planta.

Las diversas dinámicas de producción del espacio guiadas por las mediaciones propias de cada cultura o formación social refuerzan la formación de variedades y crean una retroalimentación que afecta la evolución tanto de las plantas como de los pueblos que las usan, se crea una dinámica, donde la cultura, la religión, la economía, el lenguaje, guardan una relación íntima con las plantas y el paisaje creando una dinámica de mutua determinación. “La producción del espacio, como la conceptualiza Henri Lefebvre, nos ayuda a articular esta simbiosis de larga duración entre los humanos y el agave. Trasplantar las especies y variedades seleccionadas de agave de campo abierto o matorral desértico a sitios domésticos o campos cultivados y viviendas, caracteriza las culturas del agave entre numerosos pueblos indígenas. El cultivo del “mezcal casero” no solo produce mayor biomasa a partir de las pencas de agave que la recolección del “mezcal de monte” sino que además delimita un espacio doméstico en los pueblos y rancherías”.⁶⁵ Es decir determinado uso modifica no solo el paisaje natural de la planta y su propia biología, sino que además influye y determina los espacios humanos a nivel tanto local como del paisaje, creando patrones discernibles que definen la relación.

⁶⁵ Ibid p. 107

El marco teórico de Lefebvre nos permite profundizar y explorar las dinámicas de causalidad en este tipo de procesos. “La distribución de los biomas, las estructura y diversidad de los ecosistemas nos ayudan a entender la producción de espacios históricos y sus significados culturales mientras evolucionan en la discernible relación entre las plantas y la gente”⁶⁶. A través de las categorías propuestas por Lefebvre nos es posible comprender el nicho construido en su dimensión histórico social, comprender los nichos construidos como espacios producidos nos permite abordar de manera más ordenada y sistemática las determinantes culturales, sociales, económicas, políticas, ideológicas, etc. de los nichos construidos.

Construcción de nicho y producción del espacio se complementan para generar un modelo más preciso, que, al integrar en un análisis dialéctico, los factores sociales y ecológicos, favorece la construcción de historias ambientales a partir de un diálogo constante entre fenómenos íntimamente ligados. Nuevamente encontramos una puerta abierta para la aplicación de la propuesta del análisis de la relación entre el hombre y la naturaleza a partir de construcción de nicho y producción del espacio: En éste análisis, a diferencia de Vandermeer y Perfecto, Radding se centra en el uso del enfoque de producción del espacio. A pesar de que no habla de las presiones selectivas que generan los seres humanos sobre sí mismos a través de su trabajo y mediante el manejo poblaciones de las poblaciones de agaves, sí nos habla de las influencias que tiene la historia del hombre en el paisaje y en las especies y variedades de agaves con las que se relaciona.

En los dos ejemplos anteriores, se abordan casos que analizan la domesticación a nivel específico y

⁶⁶ Radding (2011) p.85

paisajístico, por el uso de especies diversas. Tanto el análisis de Rading como el Vandermeer y Perfecto nos abren las puertas para imaginar cómo la construcción de nicho humano y la producción del espacio se complementan y nos permiten integrar los aspectos biológicos evolutivos a los culturales, históricos, contribuyendo al análisis de la coevolución entre las sociedades humanas y las diversas especies y ecosistemas que le rodean, a comprender las mutuas determinaciones y a buscar las relaciones causales entre las dos grandes esferas de análisis en que la humanidad se desarrolla, aquella de la evolución y aquella de la historia.

Comprender la construcción de nicho humano como la retroalimentación entre procesos que suceden a nivel biológico y ecológico con aquellos que constituyen la producción del espacio como fenómeno sólo humano: la práctica social, las representaciones del espacio y los espacios representativos nos permite comprender el reforzamiento y la retroalimentación entre fenómenos que suceden a escala genética, orgánica, ecológica y social, pudiendo enriquecer la investigación transdisciplinaria y sirviendo a la realización de historias ambientales.

El marco teórico propuesto nos permite explorar la generación de modelos que puedan integrar las abundantes variables y los múltiples niveles de complejidad que interactúan en la formación del nicho humano, en la producción de su espacio. También abre la posibilidad de incorporar análisis que podrían dar frutos al hablar de la realidad actual y de nuestra historia, como es esta noción de código presente de cierta forma en los dos ejemplos que acabamos de analizar y que nos hablan de la relación discernible entre las plantas y la gente, en palabras de Radding o los síndromes de producción de los que hablan Vandermeer y Perfecto.

Comprender las mediaciones que guían la actividad de construcción de nicho en los seres humanos, permite explorar las causas de la formación de diferentes configuraciones espaciales, ecológicas, de la formación y transformaciones de diferentes modos de producción, enriqueciendo ambos modelos. Mientras los modelos de construcción de nicho se centran en las consecuencias de estos procesos sociales y culturales en la evolución genética humana o de otras especies, la producción del espacio nos permite comprender los procesos específicos de construcción del nicho humano y sus mediaciones a través de los espacios de representación y representaciones del espacio. Explorar a profundidad los contenidos y formas de una u otra forma de producción del espacio y brinda una explicación más pormenorizada de aquellos casos donde la transmisión cultural y la selección entran en conflicto, donde la construcción de nicho domina por completo sobre la selección natural y la construcción de nicho humana es única y potente; un ejemplo son casos de mal adaptación, cuyas explicaciones dentro del marco de la teoría evolutiva resultan complicados, en éste esquema pueden ser bien explicados a través de la teoría de la producción del espacio, al dilucidar la dinámica interna del proceso de producción-construcción del espacio-nicho, significando una aporte importante para la comprensión de la evolución humana. Esto abre puertas para la generación de proyectos interdisciplinarios que nos permitirían ordenar los aportes que desde las ciencias sociales y naturales se realizan al estudio complejo de la historia ambiental y en general para el estudio de la dinámica entre los seres humanos y la naturaleza.

Conclusiones

Si bien el trabajo se plantea como una metodología o guía para realizar historias ambientales, sirve en general para abordar los estudios de la relación hombre naturaleza. En un inicio el objetivo se planteaba un tanto diferente, la pretensión inicial era realizar un análisis metateórico de manera más formal, determinando las relaciones interteóricas entre la teoría de la producción del espacio y la teoría de la construcción del nicho para generar una nueva estructura teórica que integrara ambas perspectivas. El capítulo uno estaba diseñado para establecer el marco teórico de este análisis y los capítulos subsecuentes serían el análisis de los modelos de ambas teorías. Plantear las nociones sobre el papel de los modelos en la construcción de teorías y en general sobre el proceso de modelización sirvió para indagar sobre las formas en que se pueden establecer los vínculos entre teorías y las formas que se complementan distintas formas de teorizar sobre la realidad.

A pesar de que el objetivo inicial no se lleva a cabo, es decir aquel que pretendía realizar el análisis formal de la estructura de las teorías, sí fue posible obtener un análisis interesante sobre las relaciones de los modelos paradigmáticos de construcción de nicho y del planteamiento general de la producción del espacio, abriendo áreas de indagación para futuras investigaciones, permitió realizar una exploración interesante entre las teorías y sirvió como primer acercamiento para la posible integración y

utilización conjunta de los conceptos y categorías que plantean ambas teorías. Al entender las teorías como los pedazos del mundo que estudia cada una de ellas, pudimos empezar a ver cómo se complementan y se enriquecen al hablar de la misma parcela de la realidad. Abordar el análisis a partir de los modelos nos permitió iniciar un diálogo y encontrar algunas diferencias y similitudes entre las teorías, reconocer cómo producción del espacio y construcción de nicho humano comparten el objeto central de estudio, que es la historia humana, y se complementan al analizarla desde perspectivas distintas pero ancladas en la relación material del hombre con la naturaleza.

La perspectiva marxista permitió ligar el análisis biológico evolutivo con aquellas perspectivas del análisis sociológico y cultural, la perspectiva materialista de la historia y el enfoque metabólico que ancla el análisis de las distintas formaciones sociales en el proceso de trabajo y el proceso de producción nos permite generalizar el modelo y usarlo como marco mínimo y general para el estudio de la construcción de nicho humano. El análisis de la producción del espacio brinda la posibilidad de generar protocolos de investigación y experimentales que permitan estudiar las mediaciones históricas en los procesos de construcción de nicho humano, de explorarlo en sistemas históricos y actuales. El concepto de espacio nos permite integrar en un mismo modelo enfoques y disciplinas antes disjuntas en una sola perspectiva metodológica que agrupa espacios antes separados, el geográfico, biológico, evolutivo, histórico, mental, artístico, etc.

La propuesta permite aproximarnos a la modelación de la relación histórica del hombre con la naturaleza desde una perspectiva crítica, las teorías de la producción del espacio permiten contextualizar y entender la construcción del nicho humano en su dimensión histórico social permitiéndonos abordar el objeto de la historia ambiental y en general los análisis de la relación sociedad naturaleza, sin descuidar los aspectos biológicos evolutivos, o los culturales históricos.

Comprender la construcción de nicho humano como esta retroalimentación entre procesos que suceden a nivel biológico y ecológico con aquellos que constituyen la producción del espacio como fenómeno sólo humano: la práctica social, las representaciones del espacio y los espacios representativos nos permite comprender el reforzamiento y la retroalimentación entre fenómenos que suceden a escala genética, orgánica, ecológica y social, pudiendo enriquecer la investigación transdisciplinaria y sirviendo a la realización de historias ambientales.

Bibliografía

Altvater E., (2007) ¿Existe un marxismo ecológico? La teoría marxista hoy: *Problemas y perspectivas*, CLACSO, Buenos Aires. P 341-363

Balzer, W., Moulines, C., J. Sneed, (1987) *An Architectonic for Science: The Structuralist Program*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht.

Barker G., Odling-Smee J., (2014) Integrating Ecology and Evolution: Niche Construction and Ecological Engineering, *Entangled Life, History, Philosophy and Theory of the Life Sciences* 4, pp 187-211.

Broda J., (2012) Observaciones de la naturaleza y ciencias en el México Prehispánico: algunas reflexiones generales y temáticas. En: *La relación hombre naturaleza: reflexiones desde distintas perspectivas disciplinares*, Brigida Von Mentz et. al. (Coordinadores) S. XXI: CIESAS, México.

Casanueva M., Mendez D. (2010) Notas en favor de la transdisciplina o hacia una epistemología de las relaciones mereológicas entre modelos teóricos y sistemas empíricos. en:”, en: Álvaro Peláez y Rodolfo Suárez (coords), *Observaciones filosóficas en torno a la transdisciplinariedad*, Madrid: Anthropos – UAM Cuajimalpa pp. 41-67.

Casanueva M., (2005) “Los Modelos en la Filosofía de la Ciencia del S.XX”, *El Modelo en la Ciencias y la Cultura* Lopez Austin A., México: S.XXI, pp 29-53 en Lopez Austin, A (Coordinador.).

Castro H., (2013) La cuestión ambiental en geografía histórica e historia ambiental: tradición, renovación y diálogos, *Revista de Geografía Norte Grande*, 54: 109-128.

Crosby A. Entrevista en: <http://www.smithsonianmag.com/history/alfred-w-crosby-on-the-columbian-exchange-98116477/?no-ist=&page=2>

Diez José A., Lorenzano P., (2002) La Concepción estructuralista en el contexto de la filosofía de la ciencia del siglo XX. En: *Desarrollos actuales de la metateoría estructuralista problemas y discusiones*, Argentina, Universidad Nacional de Quilmes.

Engels F., (1875-76), (1971). Dielétrica de la naturaleza. En: Marx y Engels. *Obras Escogidas, Tomo II*, Editorial Progreso, Moscu.

Engels F. (1875), (1971) El papel del trabajo en la transformación del mono al hombre, en: Marx y Engels. *Obras Escogidas, Tomo II*, Editorial Progreso, Moscu.

Eriksson, O. (2014), “Human Niche Construction and the Rural Environment”. *Rural Landscapes: Society, Environment, History* 1(1):2.

Foster B., (2014). Marx y la fractura en el metabolismo universal de la naturaleza, *Monthly Review*, Vol. 65, Nro.7. <http://marxismocritico.com/2014/12/23/marx-y-la-fractura-en-el-metabolismo-universal-de-la-naturaleza/>

Foster B., (2000) *Marx's Ecology: materialism and nature*, Monthly Review Press, New York.

Gerbault P., et al. (2011) Evolution Of Lactase Persistence: An Example of Human Niche Construction, *Phylosophycal Transactions*, 366.

Giere Ronald N. (1999) *Science wiyhout laws*, University of Chicago, EEUU.

Gould, S.J. and Lewontin, R. C., (1979), "The Spandrels of San Marco and The anglossian Paradigm: A Critique of The Adaptationist Programme," *Proceedings Of The Royal Society Of London, Series B*, Vol. 205, No. 1161 Pp. 581-598.

Hughes D. J., (2008) Dimensions of Environmental History, *Environmental history* 14, p. 319-30.

Juan J.I., (2006) Manejo del Ambiente y Riesgos Ambientales en la Región Fresera del Estado de México.

Kendal J., Therani J., Odling-Smee J, (2011) Human Niche Construction in Interdisciplinary Focus, *Phylosophycal Transanctions. Soc. B.*, 366, 785-792.

Kuhn T., (1971) *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, Fondo de Cultura Económica, Mexico.

Knuuttila T., (2005) *Models as Epistemic Artifacts: Toward a Non-Representationalist Account of Scientific Representation*. Philosophical Studies from the University of Helsinki 8. University of Helsinki, Helsinki.

Laland K., Kendal J., Brown G., (2007) The Niche Construction Perspective: Implications for Evolution and Human Behaviour, *Journal of Evolutionary Psychology* 5.

Laland K., Sterenly K., (2006) Seven Reasons (Not) to Neglect Niche Construction, *Evolution*, 60, 9.

Laland K., Kendal J., Brown G., (2007) The Niche Construction Perspective: Implications for Evolution and Human Behaviour, *Journal of Evolutionary Psychology* 5,.

Lefebvre H., (1991) The Production of Space, Blackwell Publishing, UK.

Levins R., (1966) The Strategy of Moedel Building in Population Biology, *American Scientist*, vol. 54, No 4.

Levins R., and Lewontin R., (1985) The Dialectical Biologist, Harvard University Press, EEUU.

Levins R., and Lewontin R., (2007) Biology Under the Influence: Dialectical Essays on Ecology Agriculture and Health, Monthly Review Press, NY, EEUU.

Marx K. (1946) El Capital, Crítica de la Economía Política, Vol. 1, Fondo de Cultura Económica, D.F. Mexico.

Marx. K., (1968) Introducción General a la Crítica de la Economía Política/1857, S. XXI Editores, México.

Moulines Ulices C. (1982) *Exploraciones Metacientíficas: Estructura, desarrollo y contenido de la ciencia*, España, Alianza editorial.

McNeill J. R., (2003) Observations on the Nature and Culture of Environmental History en *History and Theory*, no. 42, p. 5-43

O'connor J., (2001) ¿Qué es la historia ambiental? En: *Causas Naturales, Ensayos de Marxismo Ecológico*, S.XXI, México.

Odling-Smee F., Laland K., Feldman M., (2003) *Niche Construction: The Neglected Process In Evolution*, Princenton University Press, EU.

Ollman B. (2003), *Dance of the Dialectic: Steps in Marx's Method* University of Illinois Press, EU

Oosthoek K.H.W., Environmental History - Between Science and Philosophy:

<http://www.eh-resources.org/philosophy.html> Febrero 2015.

Oosthoek K.H.W What is Environmental History?:

http://www.eh-resources.org/environmental_history.html Febrero 2015.

Pigliucci M., (2009) An Extended Synthesis for Evolutionary Biology, *Annals in the of the New York Academy of Science: The Year in Evolution Biology*, Vol. 1168, pp. 2182-228.

Plotkin H. (2011) Human Nature, Cultural Diversity and Evolutionary Theory, *Philosophical Transactions* 366.

Radding Cynthia 2011, The Children of Mayahuel: Agaves, Human Cultures, and Desert Landscapes In Northern Mexico, *Environmental History* 17, 84-115.

Ramirez S., (2012) Complejización del espacio social. La producción del espacio en Lefebvre. Revista electronica *El Topo*.

<http://www.eltopo.cl/complejizacion-del-espacio-social-la-produccion-del-espacio-en-lefebvre>

Schmidt Alfred (1976). *El concepto de naturaleza en Marx*. S.XXI México.

Schultz E. (2015): “La construcción de nichos y el estudio de los cambios de cultura en antropología: desafíos y perspectivas” *Interdisciplina* 3, no 5 p.131-159.

Smith B. (2012). A Cultural Niche Costruction of Initial Domestication. *Biological Theory* 6, Issue 3, pp 260-271.

Stanek Ł. (2011) *Henri Lefebvre on Space. Architecture, Urban Research, and the Production of Theory*. Minneapolis & London: University of Minnesota Press. EUA.

Van Frassen, Banc.(1980) Salvar los fenómenos, en: La imagen científica, Paidós, México.

Vandermeer y Perfecto (2012), Syndromes of production in Agriculture: Prospects for Social-Ecological Regime Change. *Ecology and Society*17(4): 39.

Varela F.J.(1992) Autopoiesis and a biology of intentionality, CREA, CNRS Ecole Polytechnique, Francia.

<ftp://ftp.eeng.dcu.ie/pub/alife/bmcm9401/varela.pdf>

Vázquez Romero (2009). Los aportes de Henri Lefebvre a la Geografía urbana. Un corpus Teórico para entender las nuevas espacialidades.

http://egal2009.easyplanners.info/area02/2182_Vazquez_Romero_juan_Antonio.pdf

Vitale L., (1983) Hacia una historia del ambiente en América Latina: De las culturas aborígenes a la crisis ecológica actual, Nueva Sociedad/Editorial Nueva Imagen.

<http://www.historia.ucr.ac.cr/cmelendez/bitstream/123456789/243/1/luisvitalehaciaunahistoriadelambienteen%C3%A9ricaLatina.pdf>

Widegreen M. (2012), Landscape reserch in a world of domesticated landscapes: the role of values, theory and concepts., *Quaternary International* 251, 117-124.