



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

Dialéctica de la relación humano-ambiente en la  
teoría de construcción de nicho y en concepciones de  
nicho socio-ecológico propuestas en el ámbito de la  
Ecología Humana

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGA**

**P R E S E N T A:**

**KARLA PAMELA REVELES MARTÍNEZ**



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

**CIUDAD DE MÉXICO, 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno  
Reveles  
Martínez  
Karla Pamela  
5535241211  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Biología  
308333626
2. Datos del tutor  
Dr.  
Diego Carlos  
Méndez  
Granados
3. Datos del sinodal 1  
Dr.  
Edgar Octavio  
Valadez  
Blanco
4. Datos del sinodal 2  
Dr.  
Lev Orlando  
Jardón  
Barbolla
5. Datos del sinodal 3  
Dr.  
Julio  
Muñoz  
Rubio
6. Datos del sinodal 4  
M. en C.  
Alonso  
Gutiérrez  
Navarro
7. Datos del trabajo escrito  
Dialéctica de la relación humano-ambiente en la teoría de construcción de nicho y en concepciones de nicho socio-ecológico propuestas en el ámbito de la Ecología Humana  
155 p.  
2018
8. Palabras clave  
Ecología Humana, nicho ecológico, construcción de nicho humano, causalidad.

## AGRADECIMIENTOS

A la agrupación política Movimiento de los Trabajadores Socialistas (MTS) porque en ese movimiento de contracorriente tuve mi primera experiencia de formación política, y en la cual comencé a forjar mis intereses de vida cada vez que conviví con aquellas personas llenas de fuerza y aguerridas.

Agradezco enormemente al Taller *Teoría de la Evolución, Ideología y Reduccionismo: Un enfoque Dialéctico*, impartido en la Facultad de Ciencias de la UNAM, pues en este taller conocí a las personas que nutrieron los esfuerzos por generar un pensamiento crítico y reflexivo. Agradezco a Adriana López, Alethia Guerrero y Cristina Cervantes por compartirme anécdotas de enseñanza y amistad. A los profesores Alonso Gutiérrez e Ivonne Kuri de quienes me llevo enseñanzas muy presentes.

A quienes fueron fuente de estímulo en el presente escrito: Rosa Alcocer, Leah Muñoz, Mariana Lira, Nicté Vitorin, Eva Zuncoro, Karina Bolaños, Julia Pola, Diana Guzmán, Ximena Ponce, Miguel Salas Chío, Pablo Guernica y Guillermo Andrade por la dedicación y amor que demuestran cada día.

Agradezco al Dr. Julio Muñoz Rubio por vincularme al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) en el programa "*Algunas contribuciones desde la Dialéctica al estudio de la Teoría de la Evolución*", mediante el cual logré desenvolverme en actividades académicas y poner a prueba la investigación que fui desplegando en esta tesis. También al Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM, por el espacio brindado en el programa mencionado.

Al Dr. Diego Carlos Méndez Granados, el director de esta tesis, por toda la paciencia e instrucción en la marcha de mi capacidad de síntesis y redacción, y no por demás, por su aporte intelectual que en gran peso me permitió desarrollar este trabajo.

Al Dr. Dídac Santos Fita por toda la confianza depositada en mí y en mi trabajo, y el apoyo académico y emocional brindado en el proceso de esta tesis.

Agradezco a mis síndos el M en C. Alonso Gutiérrez Navarro y al Dr. Lev Orlando Jardón Barbolla por sus atinadas sugerencias en la mejora de este trabajo.

Finalmente, agradezco al Dr. Edgar Octavio Valadez Blanco no sólo por la revisión del presente trabajo sino por la motivación y valoración de la misma y que oscila a nuevos objetivos.

## DEDICATORIAS

A la comunidad de Francisco Xochicuatla y a la familia Reyes, su lucha fue uno de los ejes que sacudió el meollo central de esta tesis.

A mis padres Josefina y Pascual, quienes me encaminaron con las armas que me componen, los amo.

A Dídac, por tu ejemplo de trabajo constante y el cariño que me entregas.

A Miguel Salas, Mariana Lira y Pablo Guernica por nuestro trabajo interrumpido, un bien por otro bien.

A Emanuel Muer, Adal Chanel, Josafat Celaya, Jorge Pe. Aldo Estudillo y Alma Suarez, por todos los momentos e ideas compartidas, allá en la periferia.

Este esfuerzo también se lo dedico a mis instructores en las artes Eduardo Paz y Gustavo Ram, gracias por los principios transmitidos; construir con las manos, sentir la tierra con los pies, sentir lo otro, constancia y paciencia.

para decidir,  
para continuar,  
para recalcar y considerar,  
sólo me hace falta que estés aquí  
con tus ojos claros.

¡Ay! Fogata de amor y guía,  
razón de vivir mi vida.

(Fragmento de la canción *Razón de vivir*; Víctor Heredia, 1987)

---

Según dicen algunas antiguas tradiciones, el árbol de la vida crece al revés. El tronco y las ramas hacia abajo, las raíces hacia arriba. La copa se hunde en la tierra, las raíces miran al cielo. No ofrece sus frutos, sino su origen. No esconde bajo tierra lo más entrañable, lo más vulnerable, sino que lo arriesga a la intemperie: entrega sus raíces en carne viva, a los vientos del mundo.

—Son cosas de la vida—dice el árbol de la vida.

(Eduardo Galeano, 2003)

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	11
La articulación de contrarios como herramienta epistémica en la comprensión de la evolución de los sistemas sociales.....	11
1.1 Organismo, construcción y ambiente .....	11
1.2 El todo es más que la suma de las partes.....	12
1.3 El nicho ecológico y el <i>Aufhebung</i> organismo-ambiente.....	15
1.3.1 El concepto de producción: otra forma de entender la evolución social.....	19
1.4 La concepción de las condiciones de producción para Marx y Borojov.....	24
1.4.1 Formaciones económicas precapitalistas.....	31
1.5 El abstracto y concreto .....	39
1.5.1 El proceso de formación de lo concreto mismo .....	41
1.6 Conclusiones.....	44
CAPÍTULO II.....	46
El nicho ecológico en los estudios de la evolución cultural.....	46
2.1 Esquema evolutivo variacional darwiniano en los estudios culturales.....	46
2.1.2 Evolucionismo transformista y evolución cultural.....	48
2.1.3 Determinismo ambiental y cultural .....	50
2.1.4 Ecología Cultural.....	52
2.1.5 Ecología Histórica .....	54
2.2 Influencia y desarrollo de la etnología de Marx.....	56
2.2.1 Evolucionismo multilíneal.....	61
2.3 Inserción del nicho ecológico a la Ecología Humana .....	63
2.3.1 Del nicho hutchinsoniano a los estudios antropológicos.....	67
2.3.2 Aporte desde la etnología al nicho hutchinsoniano .....	73
2.3.3 Teoría biosocial: marxismo, biología evolutiva y nicho ecológico.....	76
2.3.4 Aporte de la Sociología a la Ecología Humana.....	81
2.4 Conclusiones.....	90
CAPÍTULO III.....	93
Teoría de la Construcción de Nicho: alcances y limitaciones.....	93
3.1 Causalidad y Adaptación .....	93
3.1.2 Causación recíproca y Teoría de construcción de nicho .....	95
3.2 Sistemas vivos y Entropía .....	97
3.2.1 Entropía negativa y positiva .....	98

3.2.2	Sistemas disipativos abiertos, en evolución y auto-organizados.....	99
3.3	Teoría evolutiva estándar y selección natural.....	100
3.4	El ecosistema y las estructuras disipativas, juntos en la comprensión del organismo .....	101
3.4.1	Estructura básica del ecosistema .....	101
3.4.2	Dos enfoques de ecosistemas en Ecología .....	103
3.4.3	Componentes ecosistémicos y presiones selectivas .....	104
3.5	Componentes ecosistémicos abióticos en el proceso evolutivo de los organismos .	105
3.5.1	Transmisión de información entre componentes ecosistémicos/ingeniería de ecosistemas .....	106
3.5.2	Ejemplo de <i>Hemileistus reauri</i> .....	108
3.6	Del nicho hutchinsoniano al nicho de presiones selectivas.....	110
3.6.1	Sistema adaptativo constructivo complejo .....	113
3.7	Construcción de nicho humano .....	114
3.7.1	Coevolución gen-cultura, intento destacado en la unificación de la cultura y la evolución del hombre .....	114
3.7.2	Múltiples procesos en la obtención de información adaptativa.....	115
3.7.3	Cultivadores de ñame .....	117
3.8	Herencia ecológica y cultura material .....	119
3.8.1	La construcción de nicho humano y las ciencias humanas .....	120
3.8.2	Ecología Humana y evolución.....	122
3.9	Construcción de nicho humano en el Journal <i>Human Ecology</i> .....	125
3.9.1	Algunos ejemplos provenientes de <i>Human Ecology</i> .....	126
3.9.2	El modo en que la Ecología Humana se apropia de la TCN .....	131
3.9.3	Escalas temporales.....	134
3.10	Conclusiones.....	136
CONCLUSIONES GENERALES .....		140
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		148

## INTRODUCCIÓN

El nicho ecológico es uno de los conceptos más controversiales en Ecología, cuestiona por qué las especies viven en donde ellas viven, qué determina la abundancia y la diversidad de las mismas en un área dada y cuál es su papel en el funcionamiento de los ecosistemas (Chase y Leibold, 2003). La historia del nicho ecológico es amplia y se requieren análisis meticulosos para comprender su construcción, pues desde el comienzo fue planteado desde una Ecología sustentada científicamente a partir de métodos experimentales y matemáticos (Granados, 2000:35-36).<sup>1</sup>

Es importante conocer las concepciones tempranas del nicho, ya que las diferencias entre ellas son la base de planteamientos posteriores, cuyas posturas motivaron a la comprensión tanto del papel del ambiente como de los organismos en su composición en el nicho ecológico.

Para Grinnell (1917) el nicho es un sitio caracterizado por el conjunto de restricciones ambientales bióticas o abióticas que afectan la respuesta o la aptitud de los organismos (Leibold y Geddes, 2010). El nicho de Grinnell se podría describir como un

<sup>1</sup> Entre los principales autores son: Raymond Pearl 1920; Vladimir I. Vernadsky 1920; Alfred James Lotka 1925; John Nicholson 1933; Georgii Gause 1935; Patrick Leslie 1940; Hutchinson 1957, 1978; Udvardy 1957; MacArthur 1967; Vandermeer 1972; Whittaker 1973; Hurlbert 1981; Verhulst 1985; Schoener 1989; Wiens 1989; Colwell 1992; Griesemer 1992; Looijen 2000; Leibold 2003; Peterson 2003; por mencionar algunos.

recubrimiento físico-químico dentro del cual las especies pueden existir, pues se encuentran todos los requerimientos de las especies para sobrevivir en su hábitat.

Elton (1927) dio un giro conceptual, pues él resaltó las propiedades tróficas y el rol funcional de los organismos en sus comunidades, de este modo se comenzaría a prestar mayor atención en la estructura de la comunidad y la interacción de diversas especies en las comunidades (Elton, 1927; citado en Odling-Smee *et al.*, 2003: 38).

La primera definición formal del concepto de nicho ecológico se le atribuye a G. E. Hutchinson (1955), con ello se dio comienzo a la Teoría del nicho ecológico. El nicho fundamental de Hutchinson se define como un espacio n-dimensional,  $X_n$  variables físicas y biológicas definidas por las propiedades ecológicas de cada especie. Cada punto de este espacio corresponde a un estado ambiental que permite a la especie existir indefinidamente para su reproducción y supervivencia (Hutchinson, 1955). Esta idea es similar a la de Grinnell, pues Hutchinson hace referencia a un gran número de propiedades físico-químicas, un volumen de múltiples dimensiones que representan un nicho (Vandermeer y Perfecto, 2017: 35). Diversos investigadores retomaron el nicho hutchinsoniano, por ejemplo, en la posibilidad de explorar las relaciones intraespecíficas, la competencia interespecífica por recursos, las relaciones con depredadores compartidos, o las interacciones en redes tróficas y la coevolución, acorde a las relaciones de *respuesta-impacto* de los organismos (Leibold, 1995, 1996, 1998; Chase y Leibold, 2003). Además, la perspectiva demográfica del nicho hutchinsoniano se formalizó en términos de un parámetro de crecimiento logístico, la tasa de crecimiento intrínseco, la tasa de natalidad per cápita, más la tasa de mortalidad expresada como función de un vector de estados

ambientales X (Holt, 2009; Leibold y Guedes, 2010). Es distinguible que el planteamiento del nicho, desde su comienzo, conlleva una cronología de modelos matemáticos que están delimitados principalmente a los intereses de la ecología de poblaciones. El nicho ecológico sigue siendo un tema en discusión, estudios recientes resaltan la propuesta actual del nicho, como se muestra a continuación.

Kylafis y Loreau (2011) proponen complementar la teoría del nicho ecológico con la construcción de nicho (CN) de Odling-Smee *et al.* (1996, 2003). La construcción de nicho se enfoca en las consecuencias evolutivas resultado de la modificación del ambiente por los organismos. Las acciones de construcción de nicho se desarrollan en un estado ambiental que abarca las propiedades ecológicas, las cuales hacen posible la existencia de una especie, estas propiedades ecológicas o presiones selectivas se forman en tanto interacción con los organismos. De este modo, Kylafis y Loreau señalan que el nicho ecológico ganaría sentido si se vincula explícita y formalmente a la teoría de la construcción de nicho, pues se hace distinción en las consecuencias ecológicas que mejoran el entorno del agente y genera efectos positivos en la respuesta de su agente (Kylafis y Loreau, 2011). La disgregación entre el organismo y ambiente a través de la interacción recíproca entre ambos es una de las contribuciones a la teoría del nicho, como lo han resaltado otros autores, así Kylafis y Loreau sugieren un modelo matemático, en el marco de la construcción de nicho que describe el área de coexistencia entre las especies que compiten (Kylafis y Loreau, 2011).

La construcción de nicho retoma el nicho hutchinsoniano, sin embargo, se ha sugerido que en este último se ignoraban los cambios en el entorno provocados por los organismos (Leibold y Guedes, 2005; Holt, 2009). También, se opina que en el nicho

hutchinsoniano no había atención en la variación temporal y la dinámica espacial, tampoco en la variación genética ni la evolución del propio nicho en relación a las variaciones intraespecíficas, el nivel de clado en el nicho y la incompreensión de los factores que gobiernan a lo largo del espectro de las tasas evolutivas potenciales de cualquier linaje dado (Holt, 2009).

No es la intención detallar en los modelos que retomaron a Hutchinson, sino se pretende enfatizar que la propuesta actual, la construcción de nicho, tiende a resaltar los dos aspectos, los factores físico-químicos o requerimientos ambientales y el rol de los organismos en la construcción del nicho. Valdría la pena conocer los alcances de esta propuesta en relación a las limitaciones que se destacaron en el nicho de Hutchinson. Además, cabe resaltar que se coloca en discusión la interrelación dialéctica entre el ambiente y los organismos en espacio y tiempo ecológico. Pigliucci (2009) resalta la figura de la CN en un contexto en el que se cuestiona la poca atención en los factores causales del desarrollo, más allá de los genes como lo señala Oyama *et al.* (1985, 2004), o la herencia simbólica, la epigenética, y el comportamiento, más allá de la genética como lo resalta Jablonka y Lamb (2005). El autor considera que la idea de la CN vincula explícitamente la ecología y la biología evolutiva en torno a la cuestión de la herencia, ya que las modificaciones que los organismos hacen en el entorno resultan ser elementos cruciales que son heredados por las especies que construyen y por otros miembros cercanos. El autor encuentra importante el concepto de CN ya que representa uno de los pocos ejemplos viables de cómo la ecología y la biología evolutiva pueden ser integrados (Pigliucci, 2009).

La perspectiva de la construcción del nicho se destacó a través de los escritos del biólogo Richard Lewontin (1983). Aunque se pueden encontrar ideas relacionadas en los trabajos de Schrodinger (1944) y Waddington (1969). Lewontin señaló que los organismos no se adaptan pasivamente a las condiciones de su entorno, sino que construyen y modifican activamente las condiciones ambientales que pueden influir en otras fuentes ambientales de selección. Lewontin fue el primero en abordar lo que ahora se le llama construcción de nicho (Laland *et al.*, 2016). Cabe resaltar que Richard Lewontin junto con otro Biólogo, Richard Levins aplican las ideas del **materialismo dialéctico** en su trabajo científico para enfatizar la integridad, la conectividad, la contingencia histórica, la integración de niveles de análisis y la dinámica de la naturaleza considerando los procesos. Este punto de vista tiene influencia de una concepción en la cual se considera al mundo como una totalidad (Lewontin y Levins, 2007).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> El materialismo dialéctico nació en la década del cuarenta del siglo XIX, representó una auténtica revolución en la historia del pensamiento humano y en la historia de la filosofía. Es integrante de la doctrina marxista y su base filosófica. Su objeto lo constituyen las leyes más generales del desarrollo de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, los principios y bases generales del mundo objetivo y de su reflejo en la conciencia humana, que proporcionan el debido enfoque científico de los fenómenos y procesos y el método de explicación, conocimiento y transformación práctica de la realidad. La piedra angular del materialismo dialéctico es la doctrina sobre la naturaleza material del mundo, de que en el mundo no hay nada que no sea materia y leyes de su movimiento y cambio. Vinculando en un todo la doctrina del ser, del mundo objetivo, y la doctrina de su reflejo en la conciencia humana, el materialismo dialéctico constituye la *teoría del conocimiento* y la lógica. Al aplicar la teoría dialéctica del desarrollo al conocimiento, el materialismo dialéctico estableció el carácter histórico de las nociones humanas, puso de relieve la interconexión de lo relativo y lo absoluto en las verdades científicas y elaboró el problema de la lógica objetiva del movimiento del conocimiento (*Lógica dialéctica, Conocimiento*). Sus principios y proposiciones se precisan y desarrollan con cada descubrimiento en las ciencias naturales y con el cambio de las formas de la vida social, incorporando nuevos datos de la ciencia y de la experiencia histórica de la humanidad (Frolov, 1984).

¿Cuáles son los nuevos matices que se resaltan en la construcción de nicho?; ¿Cuáles son las nuevas cuestiones que la construcción de nicho responde y cuales otras replantean? Es posible comprender estas cuestiones, no únicamente conociendo a detalle la Teoría de la construcción de nicho (TCN), sino conociendo la senda que llevó al planteamiento de una concepción diferente en relación a la dinámica entre los organismos y el ambiente, las metodologías y disciplinas que han intervenido y los retos actuales.

La polémica conceptual del nicho ecológico salto al interés en otras disciplinas, como la Antropología. Trajo como consecuencia diferencias o acuerdos al respecto del lenguaje de la Ecología biológica, pues se cuestionó la manera en que el nicho ecológico no lograba describir a las poblaciones humanas. La TCN juega un papel importante en los estudios de la evolución humana y cultural, explora cómo la cultura y los procesos genéticos interactúan y evolucionan, junto con disciplinas como la Arqueología y la Antropología se reconoce el poder que la cultura ejerce en la configuración de la condición humana. Se puede decir que los humanos son constructores potenciales de nicho que impactan en el ambiente. La construcción de nicho cultural no puede ser restringida al nivel genético, dado que, por ejemplo, las casas, los cultivos, y la cerámica no son adaptaciones biológicas, sino son transformaciones en el desarrollo del nicho de los humanos que humano alteran los entornos de aprendizaje y dan forma a las tradiciones locales (O'Brien y Laland, 2012).

La Ecología Humana (EH) es un campo de investigación en donde confluyen biólogos y antropólogos,<sup>3</sup> y con el aporte de ambas disciplinas se forma el concepto de nicho humano. Tal interés lleva de por medio una serie de implicaciones epistemológicas que pueden analizarse a detalle en la teoría de la evolución, pues el estudio de la cultura y sus cambios en el tiempo han sido abordados por las ciencias sociales y naturales, pero con enfoques explicativos desde análogos hasta disímiles. Cabe destacar que la EH en sus inicios tuvo influencia de las ideas del marxismo, y se consideró que era fundamental adicionar las mismas a los estudios sobre ecología humana (Hardesty, 1972; Hawley 1973, 1984; Ruyle, 1973; Hannan y Freeman, 1977; Amos, 1984). Hay un espacio de confluencia cuando la construcción de Nicho, con sus raíces propiamente en el pensamiento dialéctico, es apropiada en el campo de la Ecología Humana (Lansing y Fox, 2011; Messner, 2011; Coddling *et al.*, 2014; Spengler III, 2014; Loring *et al.*, 2016), y en este intersticio interdisciplinario se comparte la crítica a la causación lineal que es uno de los fundamentos dominantes de la Síntesis Moderna (SM) de la Biología Evolutiva.<sup>4</sup>

En el proceso de construir la concepción de nicho humano hay dos rutas que parecen divergentes. Por un lado, se encuentra la confluencia entre el nicho de Hutchinson,

<sup>3</sup> La Ecología humana es una disciplina inicialmente formada por la antropología cultural que fue tomando interés por la visión y análisis ecosistémico de las poblaciones humanas. Fue notoria la inclusión del cuerpo teórico de la ecología, para brindar diversos análisis socioculturales en sistemas ecológicos. Para mayor información general sobre el desarrollo de la Ecología Humana, revisar Schutkowski (2006, pp. 6-9).

<sup>4</sup> La síntesis moderna establece *que el ambiente que preexiste como fuerza externa dicta los problemas que los organismos deben resolver, y las fuerzas internas de variación de las soluciones que los organismos generan a los problemas. Los organismos trazan un mapa de los cambios externos autónomos en el mundo. El ambiente externo en tal opinión es la causa, la morfología, fisiología y el comportamiento evolucionado de los organismos es el efecto, y la selección natural es el mecanismo por el cual la causa externa autónoma es traducida en el efecto* (Lewontin, 2000: 100).

el comienzo de la ecología Humana y la adición de algunas ideas del marxismo; por otro lado, confluyen el nicho de Hutchinson y la construcción de nicho con un punto de partida del materialismo dialéctico. Aunque los autores de la construcción de nicho, Odling-Smee *et al.*, no adoptan ningún enfoque marxista como tal. Valdría la pena conocer de qué manera el materialismo dialéctico interviene en las fibras disciplinarias que participan en la comprensión de la dinámica evolutiva entre el humano y el ambiente. Posiblemente el aporte del materialismo dialéctico, relativo a la dinámica y transformación social, puede aportar a la biología evolutiva elementos a tomar en cuenta en el refinamiento de la teoría de la evolución humana.

## **Objetivos**

El objetivo general es explorar las fases del planteamiento del nicho humano provenientes de análisis relativos a la relación humano-ambiente y sus implicaciones evolutivas en diversas concepciones que se desprenden del concepto hutchinsoniano de nicho ecológico, así como de algunas nociones del materialismo dialéctico.

Los objetivos particulares son:

- i. Elucidar y pormenorizar los conceptos marxianos de producción, condiciones de producción, formación social y modo de producción.
- ii. Identificar y pormenorizar las estructuras conceptuales de diversos modelos de nicho humano, cuyos autores reconocen ser deudores de la concepción hutchinsoniana del nicho ecológico.
- iii. Generar una discusión en torno a la pertinencia de replantear el nicho humano propuesto por la Teoría de la construcción de nicho reforzado con la teoría de la evolución social de Marx.

## Estructura del trabajo

En el primer capítulo se pretende indagar en las herramientas epistemológicas que son básicas para comprender la manera en que el marxismo interviene en la comprensión de la evolución social. Con el objetivo de explorar las alternativas que han surgido para comprender la complejidad social que tiene influencia en la modificación del ambiente y de la propia condición humana se abordan los conceptos de Marx: *producción, condiciones de producción, fuerzas productivas, formación social y modo de producción*. Se explora también la perspectiva filosófica de Richard Levins y Richard Lewontin al respecto de la relación dialéctica entre la totalidad y las partes, con respecto a la concepción del nicho ecológico.

En el segundo capítulo se pretenden dar a conocer algunas de las bases antropológicas y biológicas que han sido influyentes en la comprensión de la relación humano-ambiente. Por consiguiente, se resaltan algunos de los momentos teóricos en cuyo intersticio se halla una posible ruta de formación de la concepción del nicho humano. Se contrastan enfoques diferentes: el darwinismo variacionista, la evolución unilineal y multilineal, y el determinismo ambiental y cultural de la antropología. Sin embargo, se expone al neoevolucionismo multilineal como un parteaguas en la introducción del nicho hutchinsoniano a los estudios de la cultura y propiamente en el nicho humano, además se aprecian algunos puntos de contacto con el marxismo.<sup>5</sup> Por tal motivo, se exploran algunas

<sup>5</sup> El neoevolucionismo multilineal es una contribución de Julian Steward. Mediante este método se estudia las secuencias de cambio entre culturas específicas se investigan sus semejanzas para detectar por comparación los diferentes caminos de la evolución cultural. En aras de comprender mejor este concepto, y desde una perspectiva histórica, la multilinealidad ya estaba presente en Marx y Engels, que se distanciaron de otros

de las ideas etnológicas de Marx que pudieron haber aportado a la discusión sobre la dinámica cultura-ambiente en una perspectiva evolutiva.

En el tercer capítulo, se abordan las características principales que definen al nicho humano de la Teoría de la Construcción de Nicho. Se exploran herramientas filosóficas, así como de la termodinámica y la ingeniería de ecosistemas con la finalidad de conocer a detalle la perspectiva de la TCN al respecto de la causalidad recíproca y cómo define al nicho humano. De esta manera se podrá apreciar la continua intromisión del nicho de Hutchinson en los estudios de evolución humana, y los cambios conceptuales y prácticos en ellos, principalmente visibles en la apropiación de la TCN por parte de la Ecología Humana.

Por último, el capítulo cuatro está dedicado a las conclusiones generales del trabajo. Cabe señalar que existe un apartado de conclusiones para cada uno de los capítulos anteriores, para resaltar las ideas principales de cada uno y facilitar la comparación de contenidos entre capítulos.

---

evolucionistas. Steward abordó sus investigaciones para describir a las culturas en un marco ecológico. La evolución es multilineal, la adaptación a diversas condiciones hace que las culturas adquieran formas diversas, los factores tecnoeconómicos tiene preponderancia. El cambio cultural depende del factor tecnológico, aunque no explica la relación inversa con otros aspectos de las relaciones sociales y de la conciencia (Jiménez, 2016: 92-93).

## CAPÍTULO I

### La articulación de contrarios como herramienta epistémica en la comprensión de la evolución de los sistemas sociales

*No se puede hablar de una producción, ni tampoco de una sociedad en la que no exista ninguna forma de propiedad, es una tautología (Marx, 1971: 8).*

#### 1.1 Organismo, construcción y ambiente

Una de las perspectivas altamente criticada del Neodarwinismo es acerca del papel de los organismos frente a las demandas del mundo exterior. En tal perspectiva se sostiene que los organismos arrojan soluciones de ajuste frente a la selección natural y la recombinación de genes que criban la variación de tamaños y formas. El ambiente se ha pensado como un factor externo y dinámico con el organismo, pero independiente de los procesos internos.

El concepto del nicho ecológico es una de las metáforas usadas universalmente en Ecología para denotar el complejo de relaciones entre especies particulares y el mundo exterior, se refiere a un espacio ecológico con huecos que deben ser llenados por los organismos y de acuerdo a la metáfora de la adaptación, las propiedades de los organismos son moldeadas a los requerimientos específicos del ambiente. Sin embargo, Lewontin considera que la metáfora de la adaptación es un impedimento para la comprensión real de los procesos evolutivos y necesita ser reemplazada por otra.

Lewontin sugiere que aunque es peligroso, el proceso de construcción podría actuar como una metáfora de reemplazo que capture de mejor manera los procesos de evolución.

En donde el ambiente y el organismo no existan el uno sin el otro y su yuxtaposición podría constituir un nicho potencial. Así, no hay organismo sin ambiente y viceversa, pues el ambiente de un organismo es la penumbra de las condiciones externas que son relevantes para él porque tiene interacciones efectivas con aquellos aspectos del mundo exterior (Lewontin, 2000: 40-48).

## 1.2 El todo es más que la suma de las partes

*El reduccionismo asume que las partes más pequeñas de un problema son más fundamentales que la totalidad, y si nosotros conocemos bien las partes podemos comprender la totalidad. Este reduccionismo ha sido la orientación principal de la ciencia desde el siglo XVII. **Busca las partículas más pequeñas en aislamiento y asume que estas funcionarán en cualquier camino cuando se ensamblen en la totalidad** (Levins et al., 2007: 183).*

La totalidad es indefinida en un sistema biológico, porque hay múltiples patrones causales interrelacionados —la relación entre las condiciones bióticas y abióticas que conformaría la descripción de un nicho potencial es insuficiente porque hay una infinidad de caminos que el mundo físico puede reunir para describir un nicho ecológico— sin embargo, es posible establecer una totalidad relativa, el método común ha sido conocer las partes de esa totalidad relativa para construir una explicación del problema, pero se ha caído en una simplificación de la relación de las partes con la totalidad relativa, por lo tanto de las causas y de los efectos. Esto no significa las partes se ajustarán a un objetivo específico, ni conociendo sólo una o las partes constituyentes se explicaría esa “totalidad”; pero se puede

reconocer que si se considera una “totalidad” ésta tiene partes que la constituyen y que se interrelacionan, y si estas partes no están no hay totalidad. Por tal motivo si un nicho se considera una totalidad construida por diferentes partes y esas partes constituyen un nicho *es posible comprender que las variaciones en un nicho ecológico conducen a posibilidades que nunca habían sido exploradas* (Lewontin, 2000: 49).

Ahora bien, esa totalidad puede estar considerada bajo diversas escalas, diversos fenómenos que forman totalidades relativas. Si se considera que las partes del sistema a analizar tienen una influencia externa, cuyos cambios crean causas, al no entender la relación entre las partes no se sabría los efectos reales de los cambios para dicho sistema. Retomo una cita de Lewontin en donde señala cómo se han considerado las causas y los efectos en los sistemas biológicos desde una visión principalmente neodarwinista:

*El mundo en el cual hay una fuerza exterior, el ambiente preexistente, dicta los “problemas” que los organismos deben resolver, y la fuerza interna de la variación en que los organismos generan “soluciones” a los “problemas”, los organismos trazan un mapa de los cambios externos autónomos en el mundo. El ambiente externo en tal opinión es la causa: la evolución morfológica, fisiológica; y el comportamiento de los organismos es el efecto. La selección natural es el mecanismo por el cual la causa externa autónoma es traducida en efecto* (Lewontin, 2000: 100).

Se resaltan las causas y los efectos porque son conceptos asociados a los sistemas biológicos en torno a la regulación de la biología funcional. Sin embargo, el pensamiento

que Lewontin critica es que se considere al mundo exterior creador de las causas en el organismo, traducidas de acuerdo a la heterogeneidad interna y variable de un organismo determinado. No obstante, no puede haber una determinación estricta del ambiente sobre el organismo, pues *como los cambios inmediatos en el organismo son los efectos de la Selección Natural en un entorno inmediato dado, estos cambios llegan a ser las causas de los cambios en tal ambiente* (Lewontin, 2000: 100). Esto significa que la constitución actual del organismo junto con los cambios internos hace que tales cambios actúen y sean causas de los cambios en el ambiente, pues es en donde el organismo actúa. Posteriormente señala:

*Un organismo no está codificado en sus genes porque el ambiente en donde se desarrolla debe ser tomado en cuenta (...) Paradójicamente el ambiente se codifica en los genes del organismo, ya que las actividades de los organismos construyen su ambiente* (Lewontin, 2000: 100).

La dicotomía causa y efecto está incluida en la perspectiva clásica de las partes y las funciones de la forma mecanicista, en donde la ciencia ha tendido a *la fragmentación de los objetos de estudio, el congelamiento de los procesos dinámicos en “cosas” y la imposición de una clasificación más o menos fundamental según el tamaño de los objetos* (Levins et al., 2007: 183). Si las partes son dinámicas y conforman un “todo”, los cambios en las partes del sistema ocurridos por influencia del exterior se verán reflejados en el interior como “causas” y también en el exterior como “efectos”. Pues los sistemas biológicos tienen mecanismos propios para no decaer, así la nueva información creada, que sería un efecto,

ahora es una causa ya que contendría quizá nuevos mecanismos, comportamientos o diferentes respuestas de los organismos.

*Genes y ambiente son ambos, causas de los organismos los cuales son, sucesivamente, causas de los ambientes, a fin de que los genes lleguen a ser causas de los ambientes mediados por los organismos* (Lewontin, 2000: 100). Tomando en cuenta que la información entre el organismo y el ambiente es recíproca, y se mantienen en constante movimiento, el todo y las partes no sólo son cosas, son procesos que cambian y cambian a otros. En este sentido, es importante tomar en cuenta el movimiento de las partes, ya que cada una de ellas va tomando adiciones históricas que los conforman como procesos y nuevas formas de sí mismas.

### 1.3 El nicho ecológico y el *Aufhebung* organismo-ambiente

En este escrito se pretende resaltar que la reciprocidad organismo-ambiente en relación al nicho ecológico representa un cambio importante en cuanto a cómo son pensados los procesos evolutivos. Se trata de un cambio de concepción que coloca en controversia la separación de los individuos y el ambiente en los procesos evolutivos. La importancia de esta diferencia de conceptos para la ecología evolutiva se puede relacionar con el término *Aufhebung* o “superación”. Este término inicialmente dado a conocer por Hegel se aplica al respecto de la génesis de conceptos y de cosas refiriéndose a una inferencia de la lógica dialéctica, y para fines del presente trabajo se pretende hacer énfasis en la “superación” de conceptos.

Para entender el *aufhebung* se tendría que entender qué es la *interpenetración de contrarios*, pues la contradicción dialéctica es un punto de partida para comprender los cambios como productos generados históricamente.

Según Inwood el contenido de *Aufhebung* es *similar a la negación determinada que tiene un resultado positivo [...] que resulta de la “superación” de alguna cosa* (Inwood, 1992: 284). Es un punto en el cual se confrontan dos momentos: el inmediato o lo concreto de un pensamiento generado en el tiempo y su opuesto pasan a otro momento que es la “superación”:

*Cada contradicción de un proceso tiene un aspecto opuesto, y ambos coexisten en la unidad del proceso. Ningún aspecto puede existir aislado, porque su contradictorio constituye la condición fundamental de su existencia. Por una parte, los elementos contrarios se unen entre sí, y por otro se encuentran interconectados, interpenetrados, conjugados y en interdependencia* (De Gortari, 1979: 65).

Todos los procesos tienen una forma contraria con respecto a cómo se observa en un momento concreto, esto significa que cada una de las contradicciones las podemos ver como “fases” que están contenidas en el paso de un estado a otro de la misma cosa. La ruta que seguirán los procesos ocurre bajo condiciones específicas y sin estas condiciones no es posible la interpenetración de opuestos, no hay identidad entre contrarios, por eso la discusión sobre el todo y las partes, entendido el todo como un proceso, se puede ver como una unidad constituida por opuestos.

Cada proceso de llegar a ser algo más de la misma cosa genera nuevas unidades y ellas a la vez tienen sus contrarios transformándose así en nuevos procesos, tomando una cualidad particular dentro de la unidad, dejando a la anterior. *Cuando esto ocurre no se trata de la desaparición abstracta de la contradicción en el extremo de su oposición y de su lucha para formar una nueva unidad concreta, esta nueva unidad surgida de la superación de la contradicción anterior es así mismo otra contradicción* (De Gortari, 1979: 68) pues estará dada bajo las condiciones que le permitirán tener identidad, movimiento y por lo tanto ser parte del proceso en el que llegará a ser, en algún momento, otra cosa.

Aufhebung resulta una herramienta interesante para analizar la relevancia de la interrelación organismo-ambiente en el nicho ecológico, tal como Lewontin propone a través de la metáfora de la construcción. Las diversas perspectivas en Ecología y en otras disciplinas interesadas en relación a la dinámica entre los organismos y el ambiente, como se verá más adelante, conforman el desarrollo y la concreción misma del concepto nicho ecológico. La “superación” de esta linealidad tiene ventajas: es posible analizar a los elementos o las partes del nicho ecológico como procesos históricos que se relacionan entre sí, tales relaciones implican cambios que influyen no sólo en la dinámica entre las partes, también en el nicho: si éste se considera una totalidad relativa, sin estas partes no podría haber tal nicho. Las partes del nicho también se pueden considerar totalidades relativas con partes constituyentes, depende de lo que se quiera analizar o las preguntas que se pretendan responder: se abre la oportunidad de tomar en cuenta más factores que se posicionan en distintas escalas relacionales en un nicho, por ejemplo, los cambios que los organismos crean como actuantes en sus ambientes y cómo estos cambios influyen en su evolución. En la TCN los organismos, incluyendo los humanos, tienen la capacidad de modificar física y

activamente uno o más factores y características de sí mismo y de sus ambientes. De este modo también pueden modificar las presiones selectivas propias, de otras poblaciones y del ambiente siempre y cuando tales modificaciones persistan y afecten la selección natural de la misma generación o sucesivas.

Las diversas acciones que los organismos generan, transmiten y heredan en el desarrollo del nicho es un contexto crucial en el planteamiento de la construcción de nicho humano, pues ahora se reconoce que la cultura no sólo es información semántica codificada en los genes seleccionados a priori. Se considera que el cambio cultural, biológico y ecológico amplía el marco evolutivo de los humanos, al incorporaren el nicho humano información adaptativa proveniente de los procesos de genética de poblaciones, ontogenéticos y culturales.

Cabe destacar que la comprensión de las partes y el todo no es determinante ni fácilmente descifrable. De igual manera, las partes que constituyen el nicho ecológico pueden analizarse considerando aspectos en algunas ocasiones no claramente relacionados ni considerando sus cambios y contingencias. Aunque la propuesta de la triple herencia de la construcción de nicho humano motiva a relacionar cada vez más aspectos en un nicho, aún queda pendiente revisar de qué manera estos elementos llevan a cabo reciprocidad con los diversos multiniveles en el nicho. Uno de estos elementos a considerar puede ser, p. ej. la población como una de las partes de un nicho y un ecosistema, este concepto es importante para la Ecología y para otras disciplinas como la economía, la sociología, la geografía, y la antropología, no obstante, el análisis de cómo se concibe a la población es controversial. Marx a este respecto, muestra otro ejemplo de *aufhebung* al respecto de la

producción. Marx sugiere que la concepción de la producción en análisis de la evolución social podría llevar a análisis más detallados de una población.

### 1.3.1 El concepto de producción: otra forma de entender la evolución social

Otro ejemplo en donde se puede apreciar una superación conceptual es al respecto del concepto más sólido de la *producción* que Marx sugirió en contradicción con el de la economía política clásica. Este término es un vínculo sumamente importante para comprender el estado de los humanos con respecto a su propia evolución, aquella que los hace no ser la expresión de una maquinaria genética sino el ser social que ha influido en la modificación del ambiente y de su propia evolución.

Primero se explica qué es la producción en general: Marx señala que *lo general o lo común, extraído por comparación, es a su vez algo completamente articulado y que se despliega en distintas determinaciones* (Marx, 1971: 5). Así que se puede pensar a la producción en general como una abstracción que se despliega en distintas determinaciones.

Marx criticó a los economistas contemporáneos a él, porque la manera en que se hacía el análisis de la *producción* en la población era únicamente a través de las *condiciones generales* de las relaciones de producción, limitándose a un número de determinaciones muy simples cuyas condiciones hacen avanzar en mayor o menor medida a la producción. No obstante, *las llamadas condiciones generales de toda la producción no son más que momentos abstractos que no permiten comprender ningún nivel histórico concreto de la producción* (Marx, 1971: 8).

Ya que se pretende dejar atrás a la *producción* como un momento abstracto, se dará a conocer de manera muy resumida cuáles son esos aspectos tan generales de la producción que Marx rescata para llevarlos de la superficialidad al plano de las interrelaciones entre opuestos.

La relación de consumo-producción es simplificada de acuerdo a la economía política clásica, en donde se considera que la transformación de la materia, en el acto mismo de producción, es en todos sus momentos acto de consumo, y sí en efecto. Sin embargo, Marx se refiere al *consumo productivo* (Marx, 1971: 10) diferenciando tipos de consumo en la producción: subjetivo, donde el individuo desarrolla sus capacidades y las consume en el acto de la producción; y objetivo, el consumo de los medios de producción que usan, por ejemplo, la materia prima que se transforma a través del consumo. La segunda es la *producción consumidora* (Marx, 1971: 11) es la unidad inmediata en que la producción coincide con el consumo y el consumo con la producción, deja subsistir su dualidad inmediata. Cada uno es inmediatamente su opuesto y esta unidad es esencialmente diferente de la producción propiamente dicha, es una segunda naturaleza.

Marx se refiere a la producción consumidora como una segunda producción o una segunda naturaleza, no sólo produce su propio cuerpo orgánico, produce al hombre. Son mutuamente mediadores a través de dos formas: La producción crea el objeto del consumo y el consumo crea para los productos el sujeto para el cual ellos son productos, y el consumo genera la necesidad de una nueva producción creando un impulso interno de la producción, y también crea el objeto que actúa en la producción como determinante de la finalidad de ésta.

La producción y el consumo se consideran actividades de un sujeto que sólo es explicable por ser constituido de relaciones sociales. Ambos aparecen en cada caso como momentos de un proceso en el que la producción es el verdadero punto de partida y por ello también el momento predominante ya que *El consumo como necesidad es el mismo momento interno de la actividad productiva. Pero esta última es el punto de partida de la realización y por lo tanto, su factor predominante, el acto en el que todo proceso vuelve a repetirse* (Marx, 1971: 14).

La aprobación inmediata del producto no es la finalidad del sujeto cuando produce en la sociedad, porque entre el productor y los productos la distribución se interpone entre la producción y el consumo. La relación entre la *distribución y la producción* consiste en que la distribución es ella misma un producto de la producción, no sólo en lo que se refiere al objeto —solamente pueden distribuirse los resultados de la producción— sino también en lo que se refiere a la forma, ya que el modo determinado de participación en la producción determina las formas particulares de la distribución. Frente al individuo aislado, la distribución aparece naturalmente como una ley social que condiciona su posición en el seno de la producción dentro de la cual él produce, y en dónde procede por tanto la producción. Pero cuando se mira a la sociedad global la distribución hace desde cierto punto de vista preceder y determinar la producción. Por ejemplo, la legislación de las propiedades del suelo en ciertas familias, tribus o régimen de castas, las guerras e invasiones son ejemplos de la distribución precedente a la producción.

Antes de ser distribución de los productos la distribución es: 1) distribución de los instrumentos de producción; y 2) distribución de los miembros de la sociedad entre las distintas ramas de la producción. Considerar a la producción prescindiendo de la distribución que ella encierra es evidentemente una abstracción, por el contrario, la

distribución de los productos está dada de por sí junto con la distribución que constituye originariamente un momento de la producción (Marx, 1971: 15-16).

Los momentos de la producción presentados forman parte de las relaciones de producción social llevadas a cabo en cada sociedad. Cada momento está vinculado con la producción de la segunda naturaleza del hombre. Para comprender más a detalle la importancia de la producción propuesta por Marx, en lo que respecta a la comprensión de la evolución histórica humana, la segunda naturaleza que Marx propone se contrastará con una propuesta proveniente de la Biología evolutiva, la teoría de la construcción de nicho. En ésta también se toma en cuenta un segundo canal hereditario proveniente de la construcción del carácter social y cultural de los humanos como parte de su evolución.

Cabe diferenciar dos tipos de naturalezas, la primera ocurre cuando el individuo a través del consumo produce su propio cuerpo, por ejemplo, consumo bioquímico, la reproducción biológica, y el desarrollo de sus capacidades. La segunda naturaleza ocurre al momento en que subsiste la dualidad inmediata producción y consumo, no sólo se produce el cuerpo orgánico, se produce al hombre.

La propuesta de la construcción de nicho humano se toma en cuenta que hay dos canales de transmisión hereditaria. Estos dos canales también reflejan dos formas de producción de información en los humanos. El primer canal de transmisión es el ambiente interno, contiene toda la información que transmite energía y materia referente a la herencia genética, epigenética, herencia citoplásmica y efectos maternos. El segundo canal o ambiente externo conlleva mensajes vinculados a la herencia de ambientes informados de cambio, conocimiento cultural, tradiciones de comportamiento y lenguaje. Se transmite energía y materia vinculada a la herencia ecológica de ambientes en desarrollo y

selectivamente modificados (Odling-Smee, 2010; Odling-Smee y Laland, 2012). La TCN toma de herramienta a la termodinámica, es decir, la información que transita en ambos canales es energía y materia representada en elementos ecosistémicos bióticos y abióticos cuya interacción y retroalimentación tiene impacto en la evolución de organismos, por tal motivo la información que se transmite es hereditaria. La TCN propone que los humanos están constituidos por tres dimensiones fundamentales e inseparables, herencia genética, ecológica y cultural.

Para Marx era más evidente la segunda naturaleza de los humanos —lo que en términos de TCN es el segundo canal hereditario— aquella que va más allá de producirse únicamente como cuerpos sino como seres humanos. Marx resalta la importancia en considerar que la segunda naturaleza se produce históricamente y subjetivamente en la evolución social a través de los momentos de la producción y la modificación de éstos. Por esta razón se explicará más a detalle que representa la segunda naturaleza para Marx y cómo puede haber una similitud con el segundo canal hereditario de la TCN.

En el segundo canal hereditario de la TCN se toma en cuenta los componentes abióticos del ecosistema, que si lo traducimos a una descripción coloquial es referente a los objetos del ambiente que no se consideran vivos, muchos de ellos construidos y modificados por los humanos, y que, además, habían sido omitidos en importancia en la herencia genética y ecosistémica. Esta noción es tomada de la ingeniería de ecosistemas (Jones, 1994, 1997) la cual se refiere a la modificación física, el mantenimiento y la creación de hábitats (Jones *et al.*, 1997). Los ingenieros del ecosistema son organismos que directa o indirectamente regulan el estado físico de materiales bióticos o abióticos que influyen en la regulación de flujos de energía y patrones tróficos de los ecosistemas para

generar una red de ingeniería implicada en la regulación del funcionamiento del ecosistema.

La TCN sugiere la misma implicación en los humanos, es decir, también son ingenieros del ecosistema, y tales modificaciones, pertenecientes al segundo canal de información, son constituyentes en la evolución de los mismos y los ambientes. De cierto modo, la producción consumidora podría ayudar a comprender por qué la segunda naturaleza forma parte de las modificaciones ecosistémicas y los impactos evolutivos de los ambientes y de los humanos como se intenta explicar en el segundo canal de la TCN. No obstante falta detallar cómo se lleva a cabo la producción consumidora, incluyendo las otras relaciones de producción que forman parte de las relaciones sociales y evolutivas. Para tal finalidad se abordarán las condiciones objetivas de producción.

#### 1.4 La concepción de las condiciones de producción para Marx y Borojov

De acuerdo a la particularidad en que los individuos se han apropiado de la naturaleza y la han transformado, es decir, la apropiación de los objetos por el sujeto a través de la actividad subjetiva en el proceso de producción y reproducción de la propia condición humana. *El individuo tiene una existencia que es subjetiva para él en tanto hay una naturaleza dada en su configuración con respecto a la propiedad (Marx, 2009: 87).*

Marx interpreta a lo que Proudhon se refiere como la *génesis extraeconómica de la propiedad* (Marx, 2009: 84-86). Planteó el supuesto o ***fundamento*** (de aquí en adelante) de la existencia natural del individuo que trabaja, esta relación caracteriza a la *naturaleza*

*inorgánica* o segunda naturaleza, puesto que hay un vínculo con la tierra la cual es su cuerpo inorgánico:

*es por eso que es algo que le es dado previamente, es una condición natural [inorgánica] que está fuera de él. Estas diversas formas de comportamiento de los miembros de la comunidad o tribu con respecto al suelo de la tribu —la tierra en donde se estableció— dependen en parte de las condiciones económicas bajo las cuáles éste se comportan con el suelo como propietario, es decir, bajo las cuales se apropia [mediante] el trabajo de los frutos de éste [del suelo], lo cual dependerá del clima, de las características físicas del suelo, del modo físicamente condicionado de su explotación, de su trato con las tribus enemigas o vecinas y de los cambios producidos por las migraciones, experiencias históricas etc. (Marx, 2009: 82).*

Este supuesto o *fundamento* se modifica mediante las actividades de la prolongación del cuerpo del individuo. Así pasan también a cambiar las condiciones de la comunidad:

*En el acto mismo de reproducción no sólo se modifican las condiciones objetivas [...] sino que también se modifican los productores por cuanto despliegan nuevas cualidades, se desarrollan así mismos a través de la reproducción, se transforman, construyen nuevas fuerzas y nuevas representaciones, nuevos modos de interrelación, nuevas necesidades y nuevo lenguaje (Marx, 2009: 92).*

El objetivo de estas entidades es la reproducción en su mismo *modo de existencia*, pero también esta reproducción es necesariamente nueva producción y destrucción de la forma antigua.

En el proceso de *apropiación* y transformación de la naturaleza, el hombre o la entidad comunitaria se comporta de acuerdo a las condiciones naturales de producción, pero una prolongación de su cuerpo se manifiesta como las condiciones pertenecientes a él.

**“No se trata propiamente de un comportamiento respecto a sus condiciones de producción, sino que él existe doblemente: tanto subjetivamente en cuanto él mismo, como objetivamente en estas condiciones inorgánicas naturales de su existencia. Las formas de estas condiciones naturales de la producción son dobles: 1) su existencia como miembro de una entidad comunitaria; [...] 2) el comportamiento con el suelo como con algo que es suyo por intermedio de la entidad comunitaria, como frente a una propiedad territorial colectiva que, al mismo tiempo, es posesión individual para el individuo o de tal modo que sólo se reparten los frutos, pero el suelo mismo y su labranza permanecen en común (Marx, 2009: 89).**

Para comprender cómo es el comportamiento subjetivo en las condiciones inorgánicas de la existencia del individuo, habrá que entender por qué esta naturaleza inorgánica está fuera de él, pero a la vez actúa subjetivamente y existe objetivamente en ellas. El individuo se apropia del trabajo como una condición objetiva dada de manera natural, es decir, la tierra o el *instrumento originario del trabajo* (Marx, 2009: 80) es considerado para éste como algo suyo y bajo su subjetividad se realiza a sí mismo, no como producto del trabajo sino presente en tanto su existencia y parte de su reproducción.

Este modo de existencia se acopla a dos características inseparables como supuesto de desarrollo histórico que forma parte de un proceso de reproducción de su actividad: el individuo tiene una existencia natural como *miembro de una comunidad* (Marx, 2009: 81) o tribu, y la forma de ocupación de tal sociedad determina la relación de propiedad con respecto a la tierra.

*El modo objetivo de existencia es un supuesto de la actividad del individuo que trabaja y que mantiene un comportamiento con el suelo. Este comportamiento es mediado a través de la existencia natural, en mayor o menor grado desarrollada históricamente y modificada, del individuo como miembro de una comunidad* (Marx, 2009: 81).

Esta entidad que se produce y reproduce a través del trabajo viviente, crea una apropiación efectiva, la cual ocurre como supuesto natural no como producto (Marx, 2009: 69). Por lo tanto, ocurre una objetivación de las actividades de su existencia mediante la autoreproducción de éstas en el suelo. Este comportamiento se relaciona con las condiciones que le crean un modo objetivo de existencia. *El comportamiento del individuo con las condiciones naturales del trabajo y de la reproducción como con [condiciones] que le pertenecen, objetivas, [que son para él] cuerpo de su subjetividad preexistente como naturaleza inorgánica* (Marx, 2009: 69).

Marx se refiere a las *condiciones originarias de la producción* (Marx, 2009: 84), que en *Las Formen* comienza a referirse a este término de una manera equivalente a las condiciones objetivas del trabajo, esto se puede verificar en la siguiente cita:

*Las condiciones originales de la producción [...] aparecen por un lado como apropiación de los objetos por el sujeto, por el otro aparece igualmente, como conformación de los objetos por un fin subjetivo, como sujeción de los objetos a ese fin; transformación de estos objetos en resultado y receptáculos de la actividad subjetiva, originariamente no pueden ser ellas mismas producidas* (Marx, 2009: 87).

José Luis Najenson, quien ha abordado la cuestión nacional en el pensamiento de Ver Borjov,<sup>6</sup> explica algunos aspectos relevantes de la influencia de Marx sobre este último. A continuación, se presentarán algunos pasajes de *La cuestión nacional y la lucha de clases*, en donde quizá resulte más sencillo comprender el significado de las condiciones objetivas de trabajo o condiciones originarias de producción.

Tomando en cuenta una teoría materialista de la vida social, Borjov retoma el análisis de las relaciones de producción en torno a un proceso histórico de producción. Él tenía interés relevante en la cuestión nacional y partía de que la formación de la historia de la humanidad ha ocurrido mediante divisiones sociales.

Son tres conceptos básicos que Borjov retoma de la teoría materialista de Marx, tomando en cuenta que en las sociedades hay diferentes estructuras económicas involucradas en un proceso de formación o producción. Existen relaciones de producción cuyo carácter está determinado por el desarrollo de las fuerzas de producción, y también se da la conformación de las relaciones de producción.

<sup>6</sup> José Luis Najenson (1938), filósofo y poeta argentino, ha recibido más de noventa premios de narrativa y poemarios. Recopiló una serie de textos escritos por el ucraniano Dov Ver Borjov (1881-1917) activista político y de formación marxista, uno de sus ensayos más destacados es *los intereses de clase y la cuestión nacional*, en el que aborda el tema de gran vigencia en torno a la problemática de la nación y el nacionalismo.

Las relaciones de producción no están determinadas de forma absoluta por las fuerzas productivas, pues si las condiciones de producción también determinan a las fuerzas productivas y ambas están en constante cambio, entonces ambas mantienen una relación recíproca. Esto significa que entre estas características no hay ninguna linealidad causativa absoluta. Cabe resaltar que, si se considera que las estructuras económicas llegan a diferir entre grupos, se da por el desarrollo de las fuerzas productivas. Borojov explica que, para posibilitar esta diferenciación, las condiciones de producción se presentan bajo ciertos rasgos que son naturales o históricos, a fin de que la relación entre las fuerzas de producción y las condiciones de producción sean visibles en cualquier lugar.

Borojov reconocía tres tipos de condiciones de producción: geográficas, antropológicas e histórica y dos clasificaciones: naturales e históricas, y materiales y no materiales. Las condiciones geográficas poseen la clasificación nominal de ser “naturales” con aspectos físico-climáticos, geológicos y geomorfológicos. Las condiciones antropológicas, también naturales se refieren a las características étnicas, bioantropológicas y demográficas. *Las condiciones históricas eran aquellas que se creaban a través del propio proceso de producción durante el desarrollo histórico de una sociedad particular, considerada en un momento definido de este desarrollo se dividen en internas y externas de acuerdo a las relaciones dadas acorde a organismos socioeconómicos definidos (Borojov et al., 1979: 14-15).*

Es importante notar que según Najenson, Borojov consideraba que había ciertas premisas evolucionistas comunes al medio marxista de su época, una de las cuales apuntaba a sugerir que en el marco del desarrollo histórico el *hombre ha ido adquiriendo la*

*supremacía sobre la naturaleza* (Borojov *et al.*, 1979: 14). Esta perspectiva sugiere que el proceso histórico tiene relevancia en torno a las formas de apropiación.

*Según Borojov las condiciones naturales son el territorio y todos los productos de la cultura material [...] A las condiciones espirituales pertenecen los idiomas, tradiciones, costumbres y concepciones del mundo* (Borojov *et al.*, 1979: 18). Dadas estas concepciones las condiciones materiales incluyen a las naturales, y a las históricas y no materiales, espirituales. Los puertos, acueductos, ferrocarriles son muestra de condiciones materiales históricos y la “visión del mundo” puede ser considerada una condición de producción [no material], entendida en términos de ideología dominante en una formación social particular (Borojov *et al.*, 1979: 16).

Para Borojov el territorio, es una condición natural y material ya que siendo una condición de producción por sí misma es la base de todas las otras condiciones de producción. *La condición más general de la producción, que contiene y sirve de base a todas las condiciones internas, es el territorio sobre el que vive el grupo social* (Borojov *et al.*, 1951: 61).

Aunque para Borojov el territorio es la condición principal y la base en donde se encuentran todas las discusiones en torno al problema nacional. Lo que se pretende resaltar es que nos enfrentamos bajo la determinación recíproca de las relaciones de producción y las condiciones de producción. Las relaciones de producción son hechas socialmente y de acuerdo a cada sociedad, son impulsadas por las condiciones de producción, de igual forma específicas para cada sociedad. La historia del hombre no tiene sentido si no es mediante el análisis de las relaciones sociales, de sí para sí, y de sí con respecto a otros. Dichas relaciones son producidas por la propia sociedad y la sociedad es producida por dichas

relaciones. Las relaciones de producción social son la base en donde se desenvuelve cada sociedad, por lo tanto, ya se va asimilando que hay diversas sociedades y cada una tiene un orden social de relaciones de producción. Retomando a Borojov, muestra que esta cuestión se puede explicar mediante un lenguaje materialista, además de conocer la manifestación social en la vida económico-materialista (Borojov *et al.*, 1979: 58).

Borojov parte de que la sociedad está dividida, es decir, dentro del orden social que la constituye, la sociedad presenta diversas manifestaciones por parte de los actores. El papel activo de cada grupo en la sociedad actúa bajo diferentes situaciones con respecto a las relaciones de producción, por lo tanto los modos de producción son actuados de igual manera bajo los distintos grupos sociales.

A continuación, se presentará otra concepción marxiana, la apropiación, ésta dará cuenta de por qué las condiciones objetivas de producción son fundamentales en los modos de existencia de las sociedades.

#### 1.4.1 Formaciones económicas precapitalistas

Un aspecto interesante a resaltar de Marx, es su análisis de la evolución histórica de las sociedades. Las Formaciones económicas precapitalistas (las Formen) es una selección que el historiador Británico Erich Hobsbawm realizó de textos provenientes de los Grundrisse. Gracias a esta selección es posible conocer las concepciones etnológicas de Marx, se puede abordar un estudio complejo sobre el desarrollo histórico y por lo tanto evolutivo a partir de la unión de las relaciones sociales de producción y las fuerzas materiales de producción. Es importante conocer la razón por la cual no se debería permanecer con la idea de que el pensamiento de Marx era economicista y evolucionista unilineal.

El estudio de las sociedades precapitalistas no pretende posicionar a las sociedades de acuerdo a un orden progresivo de inferioridad a superioridad, va más allá en el análisis de los mecanismos de apropiación, los cuales ocurren mediante la habilidad del humano de crear y reproducir su propia existencia a través de la naturaleza y su transformación. Marx asocia el concepto de desarrollo al estado definido del desarrollo de las fuerzas materiales, estas son condiciones de transformación social, las cuales están involucradas en la formación de las relaciones sociales de producción.

En las *Formen* Marx desarrolla una serie de ideas en torno a la propiedad como una condición natural del sujeto mediada por la comunidad. Las formas económicas en donde nota esta condición son en el modo asiático, el modo antiguo y el modo germano.

El modo asiático comprende a las sociedades antiguas de Egipto y de China, el imperio Inca, México, Irlanda, ciertas sociedades celtas, rumanas y Balcánicas. Marx menciona que las formas fundamentales de apropiación asiáticas no se contraponen al siguiente fundamento:

*Las actividades de autoreproducción y de objetivación sobre una tierra que es siempre utilizada temporalmente de forma colectiva aparece como supuesto de la apropiación colectiva del suelo y su utilización, como condiciones objetivas de existencia que permiten el mantenimiento de su entidad colectiva (Marx, 2009: 68).*

Aunque había una apropiación real (unidad superior de todas las pequeñas entidades comunitarias) que aparece como el propietario superior o el único, y así las comunidades efectivas sólo son poseedoras hereditarias. Esto es fundamental para entender por qué en el

despotismo oriental la propiedad se daba mediante un propietario efectivo, la unidad. Sin embargo, el comportamiento del individuo, natural para él y producto de una naturaleza inorgánica —Comportamiento del individuo con respecto al suelo— también es mediada por la unidad global. En él existe un despotismo oriental y carece de propiedad, fundamento de la propiedad comunitaria. Hay condiciones de producción y de plusproducción, ya que se realiza por la autoreproducción de sus condiciones objetivas de autosuficiencia. El plustrabajo es efectivo si es destinado a la colectividad superior, efectivo tanto en tributos; en el trabajo común destinado a exaltar a la unidad, en parte al déspota real o en parte a la entidad tribal imaginada; y al dios (Marx, 2009: 70).

Bajo esta base en las comunidades eslavas y rumanas ocurre de acuerdo al modo de vegetar de las comunidades, en lotes asignados para reservas de seguridad y para costear los gastos de la entidad comunitaria, la guerra, servicio divino, y dominio señorial. En los casos como Perú, México, los antiguos celtas, y algunas tribus de la India, se dice que son sistemas formalizados en donde se resalta el carácter colectivo del trabajo. Este consiste en que la unidad es más despótica o más democrática, pues puede estar representada por un jefe de familia o por la relación recíproca entre los padres de familia. Por lo tanto, la apropiación real de las condiciones colectivas de apropiación aparece como obra de la unidad superior, no como un plusproducto o plustrabajo de los miembros para tributar o resaltar la figura. Las ciudades propiamente dichas surgen junto a estas aldeas que están regidas por la unidad superior sólo en aquel punto que es particularmente favorable para el comercio con el exterior (Marx, 2009: 71). Palerm en *Agua y agricultura* ahonda más sobre las *grandes obras hidráulicas* realizadas por el Estado, como otra característica fundamental del modo asiático (Palerm, 2007: 29). El sistema de regadío es parte de la

apropiación real a través del trabajo, ésta en el individuo aparece como una franquicia de la unidad superior o del déspota, pero son parte de su subjetividad como naturaleza inorgánica mediada por la unidad superior (Marx, 2009: 69).

El modo antiguo de producción comprende a la sociedad de la antigüedad clásica, la descripción de este modo está basado principalmente sobre dos comunidades Atenas y la Roma de la época de crisis del final de la República (desde los Gracos hasta César), y marginalmente la época imperial romana (Guenther, 1986: 55).

La agricultura sedentaria es el paso imprescindible en el desarrollo de la industria y las formas de propiedad que le corresponde algún carácter de propiedad de la tierra. El dominio de los pueblos agricultores presentó al mundo antiguo los pueblos comerciantes, fenicios y cartagineses. El primer supuesto de la entidad comunitaria cambia, la base ya no es la tierra, sino que el territorio de la ciudad es la tierra de cultivo, también ofrece comportarse con ella como con la naturaleza inorgánica, objeto de trabajo y medio de vida del sujeto. Sin embargo, ya se habla de ocupación de la tierra y depende de esta ocupación la existencia vital de las condiciones objetivas, protección de estas condiciones, por lo que la guerra es una actividad colectiva y necesaria, la organización militar y guerrera, y la base de esta organización es la concentración de las viviendas en la ciudad. La propiedad estatal es un tipo de propiedad y la privada es otra, no se dan al mismo tiempo. Aquí la propiedad del individuo no depende directamente del trabajo común para valorizar, sino del laboreo particular que lo hace propietario privado de parcelas particulares, aunque las condiciones de trabajo aun sean nuevas o ajenas. Estas familias forman propietarios iguales y libres, cuyo vínculo exterior es garantía de la comunidad como estado, así en tanto miembro de la comunidad, el individuo es propietario privado. Entonces se vuelve a repetir la relación

entre el sujeto que trabaja y los supuestos generales del trabajo dados como algo que le pertenecen, medida por su ser miembro del estado, por ser el estado y por lo tanto por un supuesto que es pensado como divino (Marx, 2009: 73).

El modo germano es referido de acuerdo a tribus ocurridas previo a la Edad Media o de una Edad Media muy temprana. Las familias se encontraban separadas por lo que las cabezas de familia y las familias son organismos autónomos. Aparecen como comunidad cuando se reúnen en asamblea, la entidad comunal aparece como una ampliación de la propiedad privada individual y solo figura como propiedad en cuanto posesión común de una tribu, así la comunidad no existe como estado porque no existe como ciudad, son propietarios libres. La propiedad del individuo no aparece mediada por la comunidad, sino que la existencia de la comunidad y de la propiedad comunitaria aparece mediada en relación con los sujetos autónomos (Marx, 2009: 78-79).

La mezcla de instituciones de romanos derrotados y las tribus conquistadoras germánicas formaron el sistema Feudal Europeo el cual produjo la ciudad medieval. Pese a todo lo que implicaba la organización cooperativa gremial en el medievo, la primera consecuencia de la división del trabajo entre ciudades es el surgimiento de fabricantes independientes de los gremios, apoyados en el mercado interno y externo. Lo que se pretende resaltar es que cada uno de estos cambios crea nuevas relaciones de propiedad en cuanto a las fuerzas productivas o instrumentos de trabajo. En el modo asiático el esclavismo tomaba forma de servidumbre de acuerdo a una actividad que reafirmaba su identidad colectiva. Los instrumentos de trabajo no eran creados por el trabajo sino por la tierra misma y los frutos de ésta aparecen como incluidos en la propiedad de la tierra, esta relación de propiedad plena es negada como estadio histórico. No obstante, en el modo

antiguo se da la propiedad del instrumento por lo que el propietario trabajador tenía una forma autónoma junto con la propiedad de la tierra (Marx, 2009: 98). El instrumento aparece siendo el medio para el trabajo individual, tal como el carácter corporativo gremial de los antiguos, el comportamiento de propiedad se da con el instrumento de trabajo, no con el suelo. En este contexto, el esclavismo era instrumento de trabajo.

Las sociedades cambian y por lo tanto se modifican las condiciones objetivas. Entender las diferentes formas de propiedad permite darse cuenta que en cada una de estas formas hay un desarrollo propio de las fuerzas productivas de los sujetos que trabajan para su propia reproducción. La propiedad interviene, pues es una condición de producción de estos últimos como con algo suyo, sus propias fuerzas de producción que hacen posible la reproducción misma (Marx, 2009: 93). Todas las formas mencionadas son resultado del proceso histórico, en donde los sujetos están presupuestos a sus condiciones de producción, estas condiciones corresponden a un desarrollo limitado de acuerdo a las fuerzas productivas. Pero el desarrollo de las fuerzas productivas disuelve a esas comunidades y tal disolución es ella misma un desarrollo de las fuerzas productivas humanas (Marx, 2009: 95).

El trabajo libre es un supuesto de la fórmula del capital, en donde el trabajo es la condición de la producción, el capital se apropia del trabajo mediante el intercambio salarial. Otro supuesto es la separación objetiva del sujeto con respecto al propio trabajo, porque los instrumentos y los medios de subsistencia requeridos durante el trabajo aparecen como ajenos. Carece de propiedad de la tierra y el individuo no se comporta con la tierra como con algo propio, que produce como propietario y que es propietario de los frutos de ese trabajo, pues está separado de las condiciones objetivas de la producción (Marx, 2009:

97-98). En este sistema de valores de intercambio de equivalentes lleva de fondo la apropiación de trabajo ajeno sin intercambio más que sólo aparentemente, pues hay una separación plena del trabajo y de propiedad, estas condiciones objetivas que son ajenas son tratadas como capital (Marx, 2009: 112).

Las categorías, por ejemplo trabajo asalariado, trabajo libre, condición proletaria, etc. están intentando explicar que hay fibras más detalladas a analizar al momento de considerar a una población, tomando en cuenta que la implicación recíproca entre relaciones de producción y los modos de producción conforman los modos de existencia de las sociedades y el modo en cómo estas sociedades se apropian de su producción como humanos.

Marx explica el término de “riqueza” en cuanto a propiedad de la tierra y productividad. Para los Antiguos la riqueza no aparece como el objetivo de la producción, sino al modo de propiedad que crea a los mejores ciudadanos. La riqueza fue muy específica para los pueblos comerciantes como los judíos en la sociedad medieval, aparece como “cosa”, realizada en productos materiales. El hombre se contrapone como sujeto y por otro lado no como dominio sino como goce privado; pero aún está el fundamento de ser ciudadano con respecto a la tierra romana que trabaja. La riqueza crea valor sobre trabajo ajeno, cosas que residen fuera del individuo, no sólo en los antiguos sino en las otras formas *el hombre objetivo de la producción* [la producción del hombre] *cualquiera que fuese su limitada determinación nacional, religiosa o política* (Marx, 2009: 83).

En la sociedad moderna Marx encuentra una contradicción con respecto al *fundamento*, pues *la producción aparece como objetivo del hombre y la riqueza como objetivo de la producción* (Marx, 2009: 84). La riqueza es universalizada a necesidades,

capacidades y fuerzas productivas creadas en el intercambio universal. En este sentido, la elaboración de lo interno es vacío, pues se destruyen los objetivos propios, se enajena, el individuo elabora un objetivo externo. Desaparece el sujeto productor de sus fuerzas humanas para ser objeto de la producción no del hombre sino de la riqueza.

*Las condiciones originales de la producción [...] aparecen por un lado como apropiación de los objetos por el sujeto, por el otro aparece igualmente, como conformación de los objetos por un fin subjetivo, como sujeción de los objetos a ese fin; transformación de estos objetos en resultado y receptáculos de la actividad subjetiva, originariamente no pueden ser ellas mismas producidas (Marx, 2009: 87).*

Las condiciones naturales que son presentadas al individuo y que las actúa de una manera subjetiva creando así una condición inorgánica o una extensión de su ser social, debe visualizarse como momentos no estáticos, pues está en juego la actividad y capacidad transformadora de las condiciones originarias de producción, que en un principio esa relación se observa de una manera más cambiante en el modo asiático. Sin embargo, comprender la base de las condiciones de producción permite darse cuenta de la influencia del desarrollo de las fuerzas productivas en cuanto al desarrollo transformador de la actividad subjetiva del individuo, pues como se ha mostrado antes, las condiciones subjetivas han sido apropiadas conforme el desarrollo del capital.

La propuesta de Marx al respecto de una concepción diferente de producción lleva de fondo una interesante inferencia. Se trata de la manera en que se estudia a los organismos y el ambiente, que como se mencionó anteriormente, desde la biología

evolutiva, Levins y Lewontin propusieron la reciprocidad organismo y ambiente en un nicho ecológico a través del análisis de la totalidad y las partes. Cabe mencionar que tal inferencia dialéctica se puede apreciar en torno a la sugerencia que Marx hizo acerca del estudio más detallado de la población humana a raíz de otra concepción de la producción. Considerando que la teoría de la construcción de nicho humano retoma el principio de la reciprocidad que Levins y Lewontin retomaron de Marx. A continuación, se muestra un ejemplo de cómo es posible comprender el todo y las partes en el análisis de una población, discusión que es imprescindible si el contexto en el estudio de los humanos ha sido el planteamiento del nicho humano.

### 1.5 El abstracto y concreto

El abstracto y lo concreto son dos concepciones de Marx que pueden ayudar a comprender la totalidad y las partes. En este caso se hace referencia a las categorías económicas de una población en el análisis de éstas. Lo concreto aparece en el pensamiento como representaciones, así las relaciones de producción funcionan como determinaciones económicas las cuales son generalizadas para analizar una población, es decir, la población como una totalidad o unidad concreta con elementos simples o determinaciones abstractas.

En la perspectiva de crítica de la economía política Marx plantea que para hacer un análisis real de un país es importante partir de las múltiples determinaciones inmersas en *la población* y no desde generalidades que ocultan elementos más específicos, se plantea así un método de síntesis:

*Parece justo comenzar por lo real y lo concreto, por el supuesto efectivo; por ejemplo, en la economía, por la población que es la base y el sujeto del acto social de la producción en su conjunto. Sin embargo, si se examina con mayor atención, esto se revela falso. La población es una abstracción si se deja de lado p. ej. las clases que se la componen. Estas clases son, a su vez, una palabra huera si desconozco los elementos sobre los cuales reposan, p. ej., el trabajo asalariado, el capital, etc. Estos últimos suponen el cambio, la división del trabajo, los precios, etc. El capital, por ejemplo, no es nada sin trabajo asalariado, sin valor, dinero, precios, etc. Si comenzara, pues, por la población, tendría una representación caótica del conjunto, y precisando cada vez más, llegaría analíticamente a conceptos cada vez más simples: de lo concreto representado llegaría a abstracciones cada vez más sutiles hasta alcanzar las determinaciones más simples. Llegado a este punto, habría que reemprender el viaje de retorno, hasta dar de nuevo con la población, pero esta vez no tendría una representación caótica de un conjunto, sino una rica totalidad con múltiples determinaciones y relaciones (Marx, 1971: 21).*

La población, la cual ha sido pensada como una abstracción general, revela que no es una representación caótica, sino que posee elementos más sutiles. Pues al “reemprender el viaje de retorno” se llegaría a la población, pero desde la síntesis de determinaciones más concretas, p. ej. aquellas cualidades de las clases sociales de una población, que hace que dentro de ellas haya oposiciones al ser mediadas por otros elementos que las hacen ser cada vez más concretas.

*El movimiento de las categorías se le parece como el verdadero acto de producción (impulso externo) cuyo resultado es el mundo, “así la totalidad concreta, como totalidad del pensamiento, como un concreto de pensamiento es en los hechos un producto del pensamiento y de la concepción, pero de ninguna manera es un producto del concepto que piensa y se engendra a sí mismo, desde fuera y por encima de la intuición y de la representación, sino que, por el contrario es un producto del trabajo de elaboración que transforma intuiciones y representaciones en conceptos (Marx, 1971: 22).*

El pensamiento interviene en la concepción de lo abstracto y de lo concreto y por lo tanto de las representaciones en el todo viviente del individuo, implica que en el todo viviente es en donde se actúan esas representaciones, la subjetividad actuando por la mente. En esta discusión, para el presente escrito, se pretende resaltar que las representaciones conceptuales para describir o comprender a las poblaciones humanas son un cedazo que interfiere en el análisis más detallado de las mismas. Cabe destacar que es una discusión necesaria si se pretende ahondar en la descripción de un nicho humano que evoluciona.

#### 1.5.1 El proceso de formación de lo concreto mismo

Marx explica que el sujeto real crea una realidad única mediante el pensamiento, por lo tanto, lo que se debe entender es que la única realidad de un pensamiento conceptual del hombre real es una totalidad concreta de pensamiento bajo un mundo pensado.

Sin embargo, se debe distinguir cuando las representaciones son pensadas de acuerdo a una síntesis de múltiples determinaciones, y cuando la representación es pensada como la representación de un concepto o una intuición.

*Puede afirmarse que la categoría más simple puede expresar las relaciones dominantes de un todo no desarrollado, relaciones que existían ya históricamente antes de que todo se desarrollara en el sentido expresado por una categoría más concreta. Sólo entonces el camino del pensamiento abstracto, que se eleva de lo simple a lo complejo, podría corresponder al proceso histórico real (Marx, 1971: 23).*

Las categorías más abstractas, para todas las épocas son el producto de condiciones históricas y son válidas en torno a condiciones de producción específicas.

Un ejemplo es el que sigue:

*la cooperación, una división desarrollada del trabajo, etc., sin que exista tipo alguno de dinero, como por ejemplo en el Perú. (...) También en las comunidades esclavas el dinero y el intercambio que lo condicionan no aparecen o lo hacen muy raramente en el seno de cada comunidad, mientras que aparecen en cambio en sus confines, en el tráfico con otras comunidades; de allí que sea erróneo situar el cambio en el interior de las comunidades como el elemento constitutivo originario (Marx, 2009: 24).*

Esto explicaría cómo es que ciertas determinaciones abstractas pueden representar o no a todas las sociedades, pero son categorías concretas generalizadas, pues han incurrido

históricamente hasta tener una forma concreta en la actualidad. El trabajo, el dinero, entre otras, son categorías que deben analizarse históricamente en una sociedad específica para así entender que mediante la síntesis multifactorial de una determinación abstracta se describiría como unidad y no como una categoría general que describe la unidad.

La apropiación es una forma de comportamiento de los miembros de una comunidad en la tierra donde está establecida. Se lleva a cabo cuando los miembros de una comunidad se apropian de los frutos del suelo a través de trabajo, sin embargo, este supuesto o fundamento se modifica mediante el desenvolvimiento social, además también depende de las condiciones de producción. Las condiciones de producción son los rasgos geográficos, antropológicos e históricos que son intermediarios entre la relación recíproca de las relaciones de producción y el desarrollo de los medios de producción; a su vez son constitutivos del proceso histórico de formación social. En esta propuesta Marx resalta el sentido de entender que las sociedades han coevolucionado desde el inicio con el suelo, lo han transformado siendo partícipes del cambio de sí mismos y de su historia. Las condiciones originarias de producción no requerían necesariamente de la transformación de objetos, por ejemplo, las sociedades de pastoreo cuyos objetos de consumo eran frutos, animales, semillas, etc., (no procesados por un desarrollo industrial o tecnológico) eran parte de la producción del cuerpo y el desarrollo de capacidades por parte del sujeto. Se pretende resaltar que esta relación con el suelo se modifica en relación a las condiciones objetivas del trabajo; la apropiación y la transformación de los objetos por el sujeto y la conformación de los objetos es resultado de la actividad subjetiva.

## 1.6 Conclusiones

Con el análisis del pensamiento de Marx al respecto de las sociedades precapitalistas se muestra que las condiciones de producción se heredan y caracterizan lapsos grandes de la historia humana. Y ese lapso de historia humana contiene una compleja formación social la cual incluye el lenguaje, las formas de trabajo, las formas de tributo, las creencias, la organización familiar, militar etc. bajo una base que es la de la propiedad, en relación con el suelo.

El individuo reafirma su existencia mediante el supuesto de apropiación colectiva de las condiciones de producción. Es decir, pasa de ser un individuo aislado que se manifiesta sólo como cuerpo orgánico a una extensión inorgánica bajo las condiciones que le preexisten, sociales, históricas, geográficas etc. Así el individuo quien es parte de una colectividad posee o no, dependiendo la sociedad que se estudie, una relación de propiedad de sí mismo, de su propia existencia objetiva en el suelo. Al decir que la naturaleza del individuo es orgánica, pero a la vez es inorgánica en tanto que actúa entre la producción consumidora en la formación de su propio órgano histórico, tiene una naturaleza subjetiva como viviente de la concreción social a la que pertenece.

Si se resalta que el hombre tiene una doble naturaleza, es porque no sólo es un objeto de la evolución natural, determinada sin antecedentes. También es sujeto de la evolución social pues actúa, crea y modifica la historia. Sin embargo, no perder de vista que las condiciones de producción, las cuales forman parte del sentido de existencia de las sociedades, deberían ser tomadas en cuenta para ser constitutivas del nicho humano. Siendo así, hay una relación dialéctica entre el los humanos y el ambiente. Si se considera la

condición dialéctica vivencial para cualquier sociedad, podría ser posible robustecer la concepción de nicho humano.

En el concepto de Marx no existe una determinación estática del hombre sobre el ambiente ni del ambiente sobre el hombre, los elementos de discontinuidad son importantes ya que los humanos evolucionan con saltos históricos y ambientales. Las discontinuidades que el sujeto construye en el actuar de su propia existencia subjetiva y objetiva, es evidencia de que las sociedades deben analizarse en todas las múltiples determinaciones, pasando del plano de las abstracciones a las concreciones.

La finalidad de conocer la perspectiva marxiana de la relación dialéctica de los humanos con su propia historia, marca un interés enfático que actualmente se está desarrollando en diferentes disciplinas más allegadas a la ciencia como la biología y la ecología evolutiva. Es evidente que la inferencia dialéctica en el estudio de la evolución cultural y humana no es superficial, de este modo se podrá indagar de qué manera otros investigadores en otros campos y tiempos han y están retomado estas ideas del marxismo en los confines de comprender la existencia tanto de los organismos como la de los humanos a través de la concepción del nicho ecológico y humano.

## CAPÍTULO II

### El nicho ecológico en los estudios de la evolución cultural

*La evolución humana conforma una parte de los estudios antropológicos ya sido un tema debatido al respecto del conjunto de elementos que se ensamblan en el ser humano, y tal ensamblaje es el centro de discusión (Fracchia y Lewontin, 1999: 276).*

*En biología no se puede escapar de la relación dialéctica entre las partes y la totalidad (Lewontin, 2000: 82).*

Richard Lewontin (1999) diferencia dos tipos de teorías referentes a las modificaciones de los sistemas naturales y sociales, transformacionista y variacionista. Las diferencias entre ambas teorías evolucionistas son cruciales debido a que son la base teórica más influyente para la Antropología en el desarrollo discursivo de la interrelación humano y ambiente. Además, el desarrollo de tal perspectiva está imbricada en la introducción del nicho ecológico como un elemento mediador entre la Antropología y la Ecología, y las discusiones en torno a la relación dialéctica entre los organismos y el ambiente. Este recorrido brinda un panorama general acerca del planteamiento del nicho humano y los cambios y nuevas propuestas acerca de la evolución cultural y humana.

#### 2.1 Esquema evolutivo variacional darwiniano en los estudios culturales

El esquema evolutivo variacionista darwiniano ha tenido un papel importante en la comprensión de la evolución orgánica, también lo ha sido para la Antropología que estudia la evolución humana.

De acuerdo al darwinismo variacionista la capacidad de cambio es interna ya que los organismos poseen las propiedades que confieren mayor capacidad para sobrevivir y

reproducirse en su medio, así la variación y adquisición de propiedades traería ventajas de supervivencia a lo largo de la historia evolutiva, suponiendo que la complejidad orgánica aumenta unidireccionalmente en función de la selección natural (Lewontin y Levins, 2007: 277-279). Esta es la mayor ruptura epistemológica lograda por Darwin; la separación de las fuerzas de desarrollo internas de las externas, motivada por una ley general y unidireccional llamada selección natural.

Son tres los elementos estructurales de la teoría darwiniana: 1) Se considera que la producción de las variaciones en los organismos son causadas al azar al respecto de fuerzas externas, las cuales influyen el mantenimiento y la propagación de aquellas variantes en la población; 2) El principio de la herencia refleja la semejanza compartida entre padres y su descendencia; y 3) El principio de la reproducción diferencial ocurre cuando los organismos dejan más descendencia que otros, por causa directa de las características individuales del organismo o por variaciones estocásticas de la evolución molecular en la reproducción (Fracchia y Lewontin, 1999).

La consecuencia es una transformación cualitativa de la población en su conjunto, debido a las tasas de reproducción y mortandad de la población original y a la selección que produce nuevas formas que podría generar la desaparición de la población original. En resumen, es la aparición de un elemento nuevo resultado de una modificación cualitativa de un elemento ya presente (Lewontin, 1999).

Los tres elementos estructurales de la teoría darwiniana, incluyendo la concepción direccional a la supervivencia se aplicaron de manera ortodoxa a los rasgos principales de la cultura (Lewontin y Levins, 2007: 285-286). Esta influencia se puede apreciar, por

ejemplo, en los trabajos de Robert Boyd y Peter Richerson en *The Origin and Evolution of Cultures* (2005).

### 2.1.2 Evolucionismo transformista y evolución cultural

La teoría transformista está presente en dos enfoques. El primero es en relación a la biología, se refiere a las modificaciones de los organismos individuales, alteraciones cualitativas de la forma y el contenido de las propias células y de sus materiales. Las modificaciones se consideran como el desarrollo de un programa interno, desencadenado por las señales exteriores al organismo y siempre modulado por las circunstancias ambientales. El segundo enfoque es en ciencias sociales, Lewontin se refiere al materialismo histórico de Marx, en el cual las relaciones de producción son el resultado de la actividad económica y de las contradicciones creadas por los sistemas sociales (Lewontin, 1999). Sin embargo, este enfoque proviene de una de las principales corrientes antropológicas del siglo XIX que a continuación se detallará, posteriormente en este trabajo se verá el vínculo con las ideas etnológicas de Marx.

El evolucionismo transformista se dio a conocer por Edward B. Tylor y Henry Morgan con las obras más reconocidas *Primitive Culture* de 1871 y *Ancient Society* de 1977, respectivamente. Esta fuente teórica se caracterizó por seguir una postura llamada paralelismo cultural extremo. Se pensaba que la evolución de las sociedades se había desenvuelto de manera unilineal; pasando del salvajismo al barbarismo y finalmente a la civilización en cuya cúspide se encontraba la sociedad inglesa. Esta postura se critica por el progresismo y el etnocentrismo. La metodología evolucionista de la antropología se

caracterizó por la analogía entre el viejo y el nuevo mundo, consideraban que la unidad especie humana produce los mismos implementos, utensilios, e invenciones en condiciones semejantes, y el desarrollo de instituciones similares a partir de los mismos pensamientos. Sin embargo, el evolucionismo transformista se ha caracterizado por dar énfasis a la direccionalidad haciendo complicado decidir qué criterio podría ser usado para determinar el progreso, aun así, hay un acuerdo general de direccionalidad para el cual los seres humanos (Fracchia y Lewontin, 1999: 283):

- i) Tienen gran poder físico para alterar las circunstancias que los rodean;
- ii) Tienen conciencia auto-reflexiva para poder evaluar y reaccionar a sus propios estados psíquicos;
- iii) Pueden imaginar y planear lo que todavía no existe, entonces pueden inventar novedades;
- iv) Tienen una función lingüística recursiva que les permite comunicar estructuras hipotéticas complejas y afirmaciones causales; y
- v) Siempre nacen y se desarrollan psíquicamente en contextos grupales.

*Las cinco propiedades [del evolucionismo transformista] permite darse cuenta de la implicación generativa de los seres humanos; de una variedad de artefactos, actividades y relaciones grupales para decidir qué tan bien estos satisfacen sus deseos físicos y psíquicos, planificar conscientemente y alterar sus actividades y creencias, y pasar información sobre estas entre los individuos y entre las fronteras generacionales genera la posibilidad de*

*coacción o convicción de otros grupos para adaptar patrones particulares de actividad* (Fracchia y Lewontin, 1999: 285).

El problema de este enfoque es que no hay afirmaciones sobre la naturaleza de la transformación de las propiedades individuales en propiedades grupales y viceversa, y tampoco están descritas las propiedades dinámicas del grupo; carecen de una teoría social a pesar de que *ninguna teoría transformacional de la evolución cultural niega la relevancia de las causas sociales y psicosociales* (Fracchia y Lewontin, 1999: 285).

### 2.1.3 Determinismo ambiental y cultural

Una parte interesante del mostrar estas dos bases teóricas en Antropología es mostrar la manera en que son retomadas. La Antropología Cultural del siglo XIX, cuerpo teórico de la Antropología, fue altamente criticada y de cierta forma marginalizada en rechazo al etapismo cultural. Fue así que surgieron otras formas de explicar la diversidad cultural en diferentes áreas y temporalidades. Estas cuestiones tendieron a ser formuladas en términos de la relación entre cultura y ambiente, ampliándose hacia dos perspectivas: el determinismo ambiental que define a la cultura en función del ambiente, y el determinismo cultural, que define al ambiente debido a la cultura (Milton, 1997: 41).

La Antropología del siglo XIX se caracteriza por contener las ideas de la antropogeografía, cuyos exponentes principales fueron Friedrich Ratzel y Ellsworth. El principal objetivo de la antropogeografía radica en investigar el grado en que la cultura es moldeada por las condiciones ambientales, pues daba por hecho que todos los rasgos culturales son definidos por el ambiente, abriendo así la posibilidad de explicar la diversidad cultural a partir de las influencias ambientales (Milton, 1997). El determinismo

ambiental no explicaba la diversidad cultural, tendía a dar explicaciones sobre-generalizadas y simplificadas de la cultura, tomando poco en cuenta la capacidad y conciencia de los humanos para modificar la naturaleza. En este contexto surgió el relativismo cultural cuyo principal exponente fue Franz Boas y con él surgió una corriente llamada posibilismo. El relativismo se caracterizó por ser influencia de la antropología en el comienzo del siglo XX; en rechazo al determinismo ambiental, se sugirió que *la cultura es una totalidad estructurada que no permite establecer prioridades causales entre los elementos que la constituyen, como sería el caso del determinismo ambiental* (Durand, 2002). Para no caer en determinismo, el posibilismo planteaba que el estudio de las causas que fueran las determinantes de una cultura, radicaba en los estudios de la reconstrucción histórica de las culturas. Para el posibilismo el papel de la naturaleza es pasivo porque la expresión real de los rasgos culturales se da bajo condiciones ambientales dadas, estas se debían a las particularidades históricas y culturales y a la selectividad por la cual las sociedades toman sus decisiones (Schutkowski, 2006: 6). Se ha considerado que el posibilismo es una corriente del determinismo ambiental, porque el ambiente no es el principal factor de influencia, pero sí un factor regulador que limita o favorece los rasgos culturales (Durand, 2002). Sin embargo, al ser el ambiente un factor regulador entre otros, indicaría que no controla del todo la manera en que la expresión de los rasgos culturales se ven afectadas únicamente por el ambiente. La crítica de mayor influencia es que desde el posibilismo no se aprecia alguna razón clara sobre la relación entre los seres humanos y el ambiente. Pues se pueden establecer principios generales, aplicables a cualquier situación ambiente-cultural, pero no se puede decir nada sobre el origen de los rasgos particulares y los patrones que caracterizan diferentes áreas (Steward, 1955: 36; citado en Milton, 1997: 42).

Alfred Kroeber propuso una visión más radical que Boas; una autonomía tanto para la cultura como para el ambiente; no podría haber causas biológicas ni físicas que expliquen la cultura, o lo que él llamó superorgánico, por lo tanto, la cultura solo se podría explicar bajo sus propias manifestaciones. Aunque esta perspectiva mostraba una relación ecológica incoherente entre la cultura y el ambiente, poco tiempo después cambió a una perspectiva más complementaria (Durand, 2002). En ambos enfoques del determinismo ambiental, la antropogeografía y el posibilismo:

*se afirma que la cultura puede ser comprendida primariamente sólo en términos de la propia cultura; pero no puede ser totalmente comprensible si no se consideran los factores no culturales, como las variables ambientales con las que está en relación y que la condicionan (Milton, 1997).*

#### 2.1.4 Ecología Cultural

Las dos posturas anteriores, posibilismo y antropogeografía, se encuentran en un contexto que en esa época se consideraba antievolucionista, pues negaba el etapismo cultural; sin embargo, aportaron nuevos elementos en relación al ambiente y la cultura. En tanto, surgió una de las corrientes de oposición *más importantes en el análisis de la relación sociedad-ambiente; la Ecología Cultural (EC)* (Durand, 2002). La EC tuvo influencias del posibilismo, ya que el fundador Julian Steward fue alumno de Franz Boas, sin embargo, resulta interesante la segunda influencia de la EC: proviene del materialismo histórico, principalmente el desarrollado por Marx. Steward rompió con los planteamientos de la antropogeografía y el posibilismo, ya que para él el elemento crucial en el análisis no era ni la naturaleza ni la cultura, sino *el proceso de interacción entre la organización social y los*

*elementos del ambiente apropiados por un grupo cultural* (Morán, 1996). Como se podrá notar se resalta un momento importante y renovador de la teoría evolucionista en la antropología, la cual se produjo dentro del cuadro de la teoría general marxista o al menos bajo su influencia. Así lo prueba el siguiente pasaje de la lectura más superficial de Julian Steward: uno de los principales autores del neoevolucionismo.

*Si la ecología social o humana es considerada una herramienta operacional en lugar de una finalidad en sí misma, dos diferencias objetivas son sugeridas: primero, una comprensión de las funciones orgánicas y las variaciones genéticas del hombre como una especie puramente biológica; segundo, una determinación de cómo la cultura es afectada por sus adaptaciones al ambiente. Cada una requiere sus propios conceptos y métodos* (Steward, 1972: 31).

Cabe destacar que de los enfoques antropológicos hasta ahora mencionados no han mostrado una postura estrictamente neodarwinista, sino se han mostrado diferentes formas de interpretar la relación humano-ambiente. Por tal motivo se hace especial énfasis en la brecha que abrió el Neoevolucionismo a este respecto. Más adelante se detallará acerca de la influencia del marxismo en la Ecología Cultural o Neoevolucionismo y la importancia para el análisis de las sociedades humanas por parte de científicos sociales.

### 2.1.5 Ecología Histórica

Felipe Cárdenas (2007) resalta la oportuna intromisión de la ecología no reduccionista en la Antropología, ya que interviene la perspectiva en la que se afirma que no puede haber un organismo sin ambiente y tampoco puede haber un ambiente sin organismo. Señala que hay tendencias ecológicas actuales que abren posibilidades en la creación de estrategias metodológicas y teóricas que no caen en la tentación de los determinismos biológicos, por ejemplo, tres dimensiones de ecología en Antropología son: la ecología simbólica, la ecología histórica y la ecología política.

Para los fines de esta tesis se hace énfasis en la Ecología Histórica, como ejemplo de un enfoque en el cual se examina cómo tanto la cultura como el medio se influyen y modifican mutuamente a lo largo del tiempo (Barfield, 2000). La Ecología Histórica se centra principalmente en la comprensión de aquellos fenómenos históricos que transforman los paisajes. Se centra en el reconocimiento de la construcción del espacio en relación con sistemas de producción, actividades, tecnologías, información, valores, ideas y busca analizar cómo se plasman esas dimensiones en el paisaje (Cárdenas, 2007). El paisaje es un concepto desarrollado en la práctica interdisciplinaria de la Ecología Histórica, que sirve como una escala de análisis, en donde es posible seguir los cambios en la interacción de los humanos con sus ambientes (Crumley, 2006).<sup>7</sup> Por tal motivo se hace énfasis en la reconstrucción histórica de las transformaciones en el paisaje, reconociendo que las

<sup>7</sup> En el estudio del paisaje intervienen disciplinas como la arqueología, geografía, ecología, arquitectura, arte, y planeación regional (Adams *et al.*, 2006). También interviene la lingüística histórica y los trabajos posteriores de etnociencias, por ejemplo, uno de las referencias destacadas de Ecología Histórica es el extenso trabajo etnobotánico en la amazonia de William Baleé 1994, aplicó la ecología histórica para integrar aspectos de etnoecología, ecología cultural, ecología biológica, ecología política y ecología regional (Barfield, 2000).

interacciones cultura-ecosistema son históricamente contingentes, son dinámicas y moldeadas por distintas percepciones culturales (Cárdenas, 2007: 58). La perspectiva de la Ecología Histórica también reconoce la apropiación de los humanos por los fenómenos sociales y simbólicos. Así, el conocimiento ambiental y local no sólo se comprende a través del legado material, sino, por ejemplo, mediante la lengua como índice desconocimiento antiguo que transforma paisajes (Adams *et al.*, 2006).

Resulta interesante la intromisión progresiva de una perspectiva de la evolución mutua entre organismos y ecosistema y sobre todo la manera en que diferentes disciplinas van dando cuenta de su intervención en la reconstrucción histórica de un paisaje a través de las interacciones cultura-ecosistema. Para Cárdenas (2007):

*el ambiente es el mundo que existe en cuanto al significado que toma en relación con uno mismo, este ambiente fluye y se desarrolla alrededor de uno mismo. De este modo se dice que el ambiente se construye y configura bajo la acción de la vida, así los ambientes seguirán en construcción mientras la vida continúe.*<sup>8</sup>

Otras opiniones sugieren que dicha interrelación se refiere a lo que Richard Levins y R. Lewontin llaman interpenetración, para decir que el ecosistema y el socioecosistema evolucionan y se codeterminan mutuamente (Zent, 2000: 13). La perspectiva de la interrelación organismos, humanos y ambiente últimamente se nota recurrente como un

<sup>8</sup> Según el autor esta idea proviene de núcleos de pensamiento de la antroposofía de Rudolph Steiner, la homeopatía de Samuel Hahnemann y la teoría de Gaia de Lovelock.

aspecto indispensable en la comprensión de la evolución de ambas las sociedades humanas y sus ambientes. Por tal motivo es que resulta interesante cómo a raíz de algunas fuentes de superación de determinismos, como la Ecología Histórica, la idea de la dialéctica organismo-ambiente se fue incrustando en el pensamiento antropológico y biológico. Sin embargo, con el objetivo de conocer cómo la idea de la dialéctica organismo-ambiente se construye en relación a la concepción del nicho humano es por eso que no se detallará más en la Ecología Histórica. En contraste se resalta, por ejemplo, a la Ecología Cultural, pues posee un aspecto particular, es una de las primeras fuentes en donde se nota el claro interés en comprender tal proceso interrelacional, en el cual no caben las explicaciones meramente culturales o biológicas, posee influencia del marxismo y plantea en núcleo cultural, el cual se podría considerar un “micelio” en relación al pensamiento del nicho humano. Por tal motivo, conviene indagar un poco en la etnología de Marx y cómo las ideas de éste pudieran haber sido retomadas por diversos científicos sociales y de la Ecología y Biología en relación al nicho de los humanos.

## 2.2 Influencia y desarrollo de la etnología de Marx

Las formulaciones específicas del materialismo histórico de Marx sobre la evolución sociocultural fueron un acontecimiento influyente en la antropología y la teoría etnológica (Palerm, 1997: 51). Se ha llegado a creer que la intromisión de Marx en la antropología fue a partir del estudio de la etnología evolucionista. Sin embargo, en los años 1841-1846 Marx formuló una serie de tesis de antropología filosófica, escritas por ejemplo en *Los Manuscritos de París* de 1844 y en *La ideología alemana*, sobre todo en el capítulo dedicado a Feuerbach de 1845 (Krader, 1988: 3).

En La ideología alemana de 1846 y en El Manifiesto comunista de 1848 se llegó a interpretar un pensamiento progresista sobre las formas de propiedad asociados a los modos de producción, en donde la sociedad de clases se divide de acuerdo al desarrollo histórico de la misma: esclavista de la antigüedad, feudalismo, y capitalismo. La concepción de Marx, sobre las formas económicas precapitalistas ha sido más fácil de conocer cuando se publicó las *Formaciones económicas precapitalistas*, esta sección fue preparada para sus obras *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política* (Los Grundrisse), manuscrito inconcluso y dado a conocer hasta 1939 por David Riazanov, y en *El Capital* (ver capítulo 1). En estas obras se nota una filosofía de orientación empírico-etnológica, revolucionaria y evolucionista (Krader, 1988: 3).

Cuando Marx en 1859 escribió los *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política* los estudios antropológicos de la época tenían contados representantes. Por lo que una crítica severa hacia Marx ha sido su desconocimiento sobre el mundo primitivo debido a la omisión de datos etnográficos y su eurocentrismo. Sin embargo, fue casi al final de la vida de Marx, cuando tomó interés en el estudio de otras sociedades, una parte del así llamado "Marx tardío" se refiere a una etapa de su pensamiento en la que se dedicó al estudio de sociedades precapitalistas y no occidentales. Las notas resultantes muestran a Marx como lector y ofrecen una única ventana al pensamiento de él cuando se encontraba atraído por otras direcciones, estos estudios no fueron publicados cuando Marx

vivía y hoy en día se encuentran inéditos en diferentes idiomas (Anderson, 2010; 196-198).<sup>9</sup>

Para Marx, el evolucionismo fue un referente para estudiar etnología, por tal razón la obra *Primitive society* de Morgan fue muy influyente para él; si Marx comenzó con Morgan, es porque allí encontró el sistema que más se acercaba a su propia perspectiva etnológica [...] su crítica sobre Morgan es la más positiva y constructiva (Krader, 1988: 2). En *El origen de la Familia, la Propiedad privada y el Estado* .Engels rescató algunos extractos que Marx hizo sobre Morgan, sin embargo, es importante señalar que Morgan fue más influyente para Engels que para Marx, entonces es en *Los cuadernos etnológicos* en donde se puede conocer la opinión de Marx sobre Morgan. Estos cuadernos fueron escritos entre 1880 y 1882 y publicados en 1952 por Lawrence Krader, siendo otra de las obras inconclusas hechas por Marx al final de su vida, pues murió en 1883.

El método que Marx siguió en los cuadernos etnológicos es más concreto respecto a su antropología filosófica; analizó el desarrollo de la sociedad civil, los intereses de las clases económicas y sus antagonismos, la historia evolutiva de las instituciones colectivas campesinas, las relaciones entre La familia y la sociedad civilizada; entre Estado y

<sup>9</sup> Las notas abarcan el periodo de 1879-82, se refieren a lo que Krader (1972) recopiló en relación a los trabajos de distintos antropólogos que Marx estudió, sobre los americanos nativos, Roma y Grecia antigua, las relaciones sociales en Irlanda antigua, los pueblos de la India, y las sociedades preliterarias (Krader, 1972). Además, notas sobre los pueblos comunales de Rusia agraria, las propiedades comunales en América, India y Argelia; las clases, el estatus, el género en Roma y Europa medieval; estudios de indonesia (java); el lenguaje ruso de Rusia rural, y finalmente sobre las migraciones británicas dentro de Egipto en 1880. Esta información se detalla en el libro del sociólogo Kevin B. Anderson: *Marx at the Margins* (2010).

sociedad, entre la división social del trabajo y las formas sin especializar de éste (Krader, 1988: 10).

Aun así, Morgan fue un referente teórico de la etnología para Marx, y a pesar de las críticas al evolucionismo unilineal, la aportación principal de Morgan consiste en: afirmar, probar y documentar cualquier tentativa para entender y periodizar la evolución sociocultural, la cual tiene que descansar primariamente sobre las bases de la subsistencia. Morgan desarrolla y articula la concepción del tránsito de la economía natural a la productiva, un detallado análisis de los cambios tanto en el plano económico como en el de las instituciones sociales y políticas (Palerm, 1997: 57).

En el evolucionismo transformista, como lo explica Richard Lewontin, la evolución del ensamble que conforma [al ser humano] es resultado de los patrones de desarrollo de cada individuo (Lewontin, 1999: 276). Por tal motivo se resalta que, en la antropología evolucionista de Morgan los procesos difusionistas no explican las causas primarias de la evolución, que en su opinión residen en la invención (Palerm, 1997: 57).

Debido a este último punto en el que el ser humano es considerado un actor de innovación, se muestran a continuación algunas de las ideas etnológicas de Marx extraídas de *Los cuadernos etnológicos* (Krader, 1988: 3-4):

- i) La especie humana es parte del orden natural. No hay causas objetivas ni subjetivas para separar a la humanidad del resto de la naturaleza.
  
- ii) El hombre es por naturaleza un ser social. La vida en la sociedad humana configura la constitución y las funciones de la especie humana en dependencia de las

relaciones sociales dentro de una sociedad determinada; fuera de estas relaciones no hay existencia alguna. Cada ser humano individual es un nexo de relaciones sociales, del mismo modo que la sociedad es un nexo de relaciones individuales.

iii) La dialéctica del orden natural es continua y discontinua. La *mediación interpuesta* de trabajo y obra del hombre nos ha enajenado a nuestro medio natural.

iv) El proceso del trabajo es el intercambio material con la naturaleza y los resultados de este proceso se hallan contenidos en la cultura de la especie humana. La cultura de la humanidad, a la vez que abarca el campo por el que entramos en contacto con el medio natural, configura el campo en el que trabajamos la naturaleza fuera de nosotros y en nosotros.

Cabe destacar que la antropología evolucionista de acuerdo a las leyes generales de la evolución cultural está formada por un nivel general y abstracto, aplicables a toda la humanidad, y tomando en cuenta las transformaciones evolutivas a largo plazo, el evolucionismo unilineal fue puesto en cuestión por el evolucionismo de Marx.<sup>10</sup> Pues Marx tomó el modelo de las sociedades precapitalistas, las cuales, *en lugar de concentrarse en el esfuerzo por adquirir riqueza personal y privada, desarrollara instituciones colectivas de propiedad* (Krader, 1988:10-11). Así, Marx cambió su perspectiva sobre la historia y la evolución hacia un enfoque multilineal, y llegó a jugar con la posibilidad de diversas trayectorias de desarrollo (Palerm, 2008: 28).

<sup>10</sup> La perspectiva multilineal de Marx fue reconocida cuando se publicó *Las Formen* en 1939, es decir, la influencia marxiana del siglo XIX y principios del XX propició a que se comprendiera la historia como un progreso lineal.

### 2.2.1 Evolucionismo multilíneal

La Ecología Cultural proviene de la influencia del evolucionismo transformista, pero con un enfoque teórico renovado al respecto de la evolución multilíneal. La reconstrucción histórica multilíneal de la Ecología Cultural es el método perseguido por el neoevolucionismo. Steward desarrolló la idea de que existen conexiones causales entre las condiciones ambientales naturales, la subsistencia y las estructuras sociales de una población o sociedad (Steward, 1972:31). Se pretendía la búsqueda de leyes que establecieran las interrelaciones entre fenómenos particulares repetidos entre varias culturas, pero que no necesariamente fueran universales. La Ecología Cultural intentó apoyar la suposición básica de que existe una relación causal entre los recursos naturales, la tecnología de subsistencia y aquellos comportamientos de una población que facilitan el uso de los recursos en un nivel dado de desarrollo tecnológico (Morán, 2000: 48). La metodología de Steward consistió en la observación de las formas de comportamiento requeridas para hacer funcionar un determinado tipo de tecnología, la cual afecta a otros rasgos culturales.

La metodología sugerida por Steward en los años 50 del siglo XX muestra un esfuerzo reconocido por la búsqueda de conexiones causales entre condiciones ecológicas y sociales, lo cual resulta un antecedente de imprescindible valor en lo que respecta a la perspectiva de la relación dialéctica sociedad-ambiente. La idea más importante que se destaca en su planteamiento, es que los rasgos culturales eran adaptaciones a entornos locales. Con un potencial explicativo considerable, el concepto de núcleo cultural es una constelación que comprende todos aquellos patrones de conducta social, política y religiosa que pueden ser empíricamente determinados y asociados con actividades de subsistencia y

de secuencias operacionales económicas. Steward aparentemente pretendía negar que las líneas del determinismo ambiental son las únicas de las cuales subyace la cultura, dando por sentado que los rasgos culturales son de dos tipos: por un lado, aquéllos que son determinados por las adaptaciones ambientales y por otro lado los rasgos secundarios o no ambientales; constituyentes de los factores histórico-culturales, los cuales sufren cambios de acuerdo a nueva tecnología y nuevos arreglos productivos (Steward, 1955: 37).

La Ecología Cultural no fue considerada la mejor referencia para comprender la dinámica evolutiva de las sociedades humanas y sus ambientes, en parte por la innovadora genética de poblaciones y por el temor de la resurrección de alguna versión del etapismo cultural. En cambio, surgió el interés para formalizar tal interés al lenguaje más formal de la ecología, y puesto en práctica en la Antropología Ecológica,<sup>11</sup> por ejemplo, los trabajos de Vayda y Rappaport. También se comienza a prestar atención en el concepto del nicho ecológico en el análisis de culturas originarias con base el evolucionismo unilineal como lo retomó el arqueólogo Gordon Childe (Palerm, 1997: 96). También fue recurrente el uso de modelos que se basaban en la genética de poblaciones y la ecología poblacional aplicada, retomando los modelos de la herencia dual y el de la coevolución gen-cultura. Se construyeron cuidadosamente secuencias de la evolución cultural a partir de materiales provistos por la Síntesis de la Evolución Moderna (Shultz, 2015) y se aceptaron de manera importante en el ámbito de la antropología física.

<sup>11</sup> La Antropología Ecológica se define como el estudio de las relaciones entre la dinámica de la población, la organización social y la cultura de las poblaciones humanas y los entornos en que viven. Se favoreció en torno al uso y la inclusión de los principios de la Ecología general o biológica. A medida que los seres humanos se consideran parte del ecosistema, la adaptabilidad humana ahora podría examinarse en términos de reacciones fisiológicas, biológicas y de comportamiento que surgen de las interrelaciones con las condiciones ambientales (Schutkowski, 2006: 9).

### 2.3 Inserción del nicho ecológico a la Ecología Humana

El neoevolucionismo mostró análisis más detallados de las poblaciones humanas en donde se incluyó parte del marxismo. También se aprecian ambos contrastes: la incidencia de la antropología cultural del evolucionismo multilíneal, y a la vez el lenguaje de las adaptaciones ambientales. En este contraste se nota la búsqueda de una forma de entender a las culturas, como un núcleo de relaciones ambientales y de innovaciones humanas que no pueden ser explicadas por determinismos estrictos. La fundación de la Ecología Humana (EH) como disciplina formal, la cual es un derivado de la escuela neoevolucionista, comprende lo que dice: es el estudio de las poblaciones humanas y sus interrelaciones con las características y propiedades de su entorno. La EH tiene un enfoque o interés mayormente orientado hacia la cultura, considera que la cultura es la base fundamental de la interacción humana con sus hábitats. Por tal motivo la EH no hace analogías estrictas con la Ecología biológica. Tiene un enfoque inclinado hacia los principios ecológicos del flujo entre materia y energía de un hábitat dado en el cual los seres humanos son parte necesaria. Los recursos y su uso son la interfaz donde los seres humanos se integran en los flujos de materia y energía y donde su explotación variable, a través de soluciones culturales, se convierte el sello de los nichos humanos (Schutkowski, 2006: 7).

Aunque pareciera que los estudios sobre la interrelación entre cultura y ambiente quedaron varados en la Antropología Ecológica, con las bases del neodarwinismo —al haber parecido la Ecología Cultural poco eficiente, y al no haber sido resueltas las críticas que desde la Antropología se le hizo a la Ecología— cabe señalar que desde la Ecología Humana se propuso y comenzó a la vez el desarrollo de la concepción del nicho humano.

El nicho ecológico ha sido en la ecología una herramienta conceptual para describir a las poblaciones de organismos, y a la vez interpretar la historia evolutiva de los mismos a través del espacio habitado y la interacción con otros organismos y otras poblaciones.<sup>12</sup> Para la Ecología el nicho ecológico ha implicado la labor de dimensionar la forma de vida de los organismos, por lo que durante las primeras décadas del siglo XX el nicho ecológico describe principalmente los rasgos físicos del hábitat o las estrategias de competencia y depredación.

Las concepciones tempranas sobre el nicho provienen principalmente de Grinnell y de Elton, entre quienes hay diferencias importantes. Grinnell se refiere al nicho figurativamente a un receso o un sitio en la comunidad, caracterizado por un conjunto de condiciones ambientales incluyendo las oportunidades de forraje. Entre sus características se encuentra que Grinnell está interesado en el hábitat de las especies y lo que las especies requieren para sobrevivir en su hábitat; también engloba las dimensiones espaciales y de dieta; considera que cada nicho es diferente de acuerdo a los ocupantes; a la vez que considera que los nichos son provistos por los ambientes y son independientes de sus ocupantes (Grinnell, 1924: 224; citado en Odling-Smee *et al.*, 2003: 38). Elton dio un giro conceptual al nicho al dar importancia a las propiedades tróficas o por enfatizar el rol de los organismos en sus comunidades. Introdujo un problema a la ecología que ha sido central desde entonces, a saber: cómo se derivan las propiedades de las comunidades; la estructura

<sup>12</sup> La selección natural es otro concepto ligado al nicho ecológico, se comprende como una fuerza evolutiva que actúa en función de la interacción entre el ambiente y el organismo, de este modo los nichos se han modelado acorde a interacciones específicas descritas por mecanismos selectivos, por ejemplo, los modelos de nicho en función de la distribución (reproducción y mortandad), depredación y competencia por recursos.

de la comunidad y la interacción de diversas especies en las comunidades (Elton, 1927; citado en Odling-Smee *et al.*, 2003: 38).

Aunque podría parecer que el nicho ha sido un término mayormente utilizado en la investigación sobre comportamiento animal y estudios sobre dinámica de poblaciones, también ha sido apropiado en las ciencias sociales. Así como en los años 60 del siglo XX en la Ecología se notó un amplio uso del término nicho ecológico, también fue notable el uso de este concepto en los estudios antropológicos. Donald Hardesty (1972) da a conocer tres interpretaciones diferentes sobre el uso que se le ha dado y algunos de sus exponentes sobre investigaciones que tienen lugar desde los años 40s hasta los 60s del siglo XX:

- i) El nicho ecológico como un sector especializado de la sociedad humana. Parte de esta perspectiva se debió a la influencia del concepto del nicho implementado por los ecólogos Odum y Elton. Se muestra el enfoque funcional de los individuos o grupos, quienes se posicionan dentro de una comunidad de acuerdo a las adaptaciones o las respuestas fisiológicas y de comportamiento, y que así forman complejos sociales especializados. Los exponentes destacados son Helm, Barth, Hawley, Kroeber, Keyfitz y Durkheim.
- ii) El enfoque sociocultural abrió paso al uso del término del nicho ecológico para abarcar también a la cultura. Downs y Bleibtreu definieron a la cultura como el nicho ecológico humano, Vernadsky y Teilhard de Chardin definieron el concepto de noosfera,<sup>13</sup> concepto que abarca las extensiones físicas del cuerpo humano o la

<sup>13</sup> Noosfera es un concepto que fue propuesto a partir de raíces científicas y filosóficas sobre la comprensión biofísica de los aspectos de la vida social. Sus desarrolladores son Vladimir I. Vernadsky y Teilhard de

cultura.

- iii) También fue usado para referirse a un segmento del hábitat, con mayor frecuencia aludiendo al término microambiente.<sup>14</sup> Cain se refería al biotipo para describir la división más pequeña del hábitat definida por las características físicas. Coe y Flannery lo describen como un segmento delimitado física y culturalmente: el hábitat que contiene el conjunto de recursos usados por las poblaciones humanas. Barth lo describe como el segmento de un hábitat humano.

Estas formas de aplicar el concepto de nicho ecológico análogo a los términos biotipo, y microambiente ha propiciado que la cultura se perciba como un sistema adaptativo, al respecto de las situaciones ambientales que los organismos enfrentan. La adaptación, sin embargo, no puede entenderse únicamente como una zona geográfica adaptativa. Hardesty, así como Simpson, considera que la adaptación en realidad haría referencia a la relación entre el ambiente y el organismo mediante *una forma de vivir y no un lugar en dónde la vida es permitida* (Hardesty, 1972).

---

Chardin, a mediados del siglo xx, y su principal divulgador es el matemático Edouard Le Roy. La Noosfera es considerada una fase final de la biosfera contenida en un núcleo profundo de la conciencia (superorgánico). A través de la noosfera la biosfera entera sería transformada en un nuevo estado, el pensamiento podría permear completamente y transformarla. Este proceso será el resultado de la cooperación global y de la comunicación (Belousov *et al.*, 2007: 280-287).

<sup>14</sup> El término del hábitat se usa para referirse a grandes rasgos a la suma total de todas las condiciones ambientales características de un sitio específico adecuado a las demandas de la población. Sin embargo, en Hardesty se menciona que en el intento de identificar al nicho dentro del hábitat, se refiere a microambiente para especificar que en un fragmento del hábitat e dónde se establecen esencialmente los patrones de subsistencia de las poblaciones. Así, surgieron otras denominaciones análogas al nicho; microambiente y biotopo.

### 2.3.1 Del nicho hutchinsoniano a los estudios antropológicos

El nicho hutchinsoniano, el cual es el más referido en la actualidad, brindó las bases para pensar en un espacio cuyas variables no se limitan únicamente al ambiente o a los organismos para separarlos en especies, sino un espacio multidimensional el cual no puede ser definido al respecto de sus ocupantes.

Hutchinson describe al nicho fundamental de una especie mediante una formalización abstracta que suele entenderse por nicho ecológico. En donde es posible incluir la mayor cantidad de factores ambientales tanto físicos como biológicos relativos a una especie:

Se tienen dos variables ambientales independientes  $X_1$  y  $X_2$  las cuales pueden ser medidas a lo largo de coordenadas rectangulares ordinarias. Los valores límite permiten a las especies  $S_1$  sobrevivir y reproducirse, son respectivamente  $X'_1$ ,  $X''_1$  para  $X_1$  y  $X'_2$ ,  $X''_2$  para  $X_2$ . Se define así un área, cada punto del cual corresponde a un posible estado ambiental que permite a la especie existir indefinidamente... a falta de independencia entre las variables el área existirá cualquiera que sea la forma de sus lados. Podemos ahora introducir otra variable  $X_3$  y obtener un volumen, y luego otras variables  $X_4$ ...  $X_n$  hasta que se hayan considerado todos los factores ecológicos relativos a  $S_1$  (Hutchinson, 1957).

Hutchinson describe el nicho realizado de una especie como la porción, si la hay, de su nicho fundamental que no se superpone a los nichos fundamentales de otras especies, más es esa porción solapada dentro de la cual la especie dada puede sobrevivir (Odling *et al.*, 2003: 38).

De acuerdo a la terminología de subconjuntos, Si  $N_1$  y  $N_2$  son dos nichos

fundamentales, estos pueden no tener puntos en común, en cuyo caso se dice que están separados, o tienen puntos en común y se dice que se intersectan. En este último caso:

$(N1 - N2)$  es el subconjunto de  $N1$  de puntos no en  $N2$

$(N2 - N1)$  es el subconjunto de  $N2$  de puntos no en  $N1$

$N1 \cap N2$  es el subconjunto de puntos comunes a  $N1$  y  $N2$ , y también se conoce como el subconjunto de intersección.

Si se define el nicho realizado  $N'1$  de  $S1$  en presencia de  $S2$  como  $(N1 - N2)$ , si existe, más esa parte de  $N1 \cap N2$  que implica la supervivencia de  $S1$ , y de manera similar el nicho realizado  $N'2$  de  $S2$  como  $(N2 - N1)$ , si existe, más esa parte de  $N1 \cap N2$  que corresponde a la supervivencia de  $S2$ .

Si hay diversificación en el sistema de modo que algunas partes favorecen una especie, y otras partes la otra, las dos especies pueden coexistir. Estos hallazgos se han extendido y generalizado a la conclusión de que dos especies, cuando co-ocurren, deben en cierto sentido ocupar nichos diferentes.<sup>15</sup>

Esta es una forma generalizada en la que se muestra que los nichos realizados no se cruzan. Sin embargo, se asume que la falsificación o verificación sobre esta idea que

<sup>15</sup> Esta idea proviene del principio de exclusión competitiva, fue planteado por Gause en 1934. Posteriormente ha sido ampliamente desarrollado en diversos trabajos, por ejemplo en G. Hardin, Mac-Arthur y Wilson; Lotka y Volterra; y criticado por Haldane. Una de las críticas sobresalientes es la de Francisco J. Ayala (1969), él probó la predicción de las ecuaciones de Lotka-Volterra para invalidar el principio de exclusión competitiva, sugirió que dos especies que compiten por recursos limitados de alimento y de espacio, pueden, en efecto, coexistir (Ayala, 1969). A pesar de que la refutación de Ayala también fue criticada, Gilpin y Justice (1972) reinterpretaban los resultados de Ayala y mostraron un modelo logístico expandido que provee un marco más realista para describir la variación en los tamaños de las poblaciones porque adiciona efectos no lineales de la competencia intraespecífica (Dhondt, 2012).

mostraría que la competencia realmente ocurre en la naturaleza, se prueba empíricamente para observar si las relaciones competitivas realmente determinan la distribución de las especies (Hutchinson, 1957).

Hardesty resalta el interés de la aplicación del nicho ecológico en la antropología, se inclina hacia la descripción de la interacción hombre-ambiente, pues podría ser evaluado en términos de ocupación de nicho, en lugar de ocupación de hábitat, *un espacio medible de acuerdo a la función del número de valores que hacen posible que un organismo esté mejor situado* (Hardesty, 1975). El nicho multidimensional hutchinsoniano ha sido útil para los ecólogos humanos, pues definido por la variedad de condiciones ambientales constituyentes por las cuales el organismo se encuentra más adecuado, este modelo resultó acertado para el análisis de la interacción hombre-medio ambiente tomando en cuenta que los humanos son ecológicamente distintivos (Hardesty, 1975). Sin embargo, Hardesty reconoce que no es fácil aplicar el concepto al mundo real, porque el número de variables ambientales que afectan a los organismos es grande. También reconoce que el concepto ha sido problemático por la dificultad de combinar la cultura humana y la generalidad de la biología, aun así, la aplicación del concepto del nicho ha intervenido en el intento de medir el tamaño del nicho humano en el mundo real.

La definición del nicho como un modo de vida distintivo sugiere que el concepto podría aplicarse a diferentes niveles de abstracción, por ejemplo, el individuo, la población o la especie. El problema es encontrar el nivel más apropiado para los estudios de ecología humana. Vayda y Rappaport propusieron que la población ecológica fuera adoptada como la unidad básica de análisis, y hay mucho que decir sobre esta sugerencia. La adopción de la población para estudios de nichos humanos se puede justificar fácilmente para niveles

culturales simples. Los grupos locales tienden a tener un bagaje cultural distintivo, y no están efectivamente integrados en organizaciones supralocales por mecanismos sociales o políticos. Sin embargo, surge un problema en niveles culturales más complejos (Hardesty, 1975). Hardesty introduce la *especie cultural* como una unidad de medida poblacional en el planteamiento sobre la ocupación de los nichos de los humanos. La población ecológica mantiene un nivel de abstracción, como el individuo o la especie, por lo que no puede ser adecuada para los estudios de las poblaciones humanas. Ya que no alcanza a justificar los diferentes niveles o bagajes culturales, los cuales pueden ser desde grupos locales hasta organizaciones supralocales integrados por mecanismos sociales y políticos. Es decir, no hay autonomía ecológica entre las poblaciones locales que están incorporados a un patrón regional o nacional de utilización de los recursos. Las poblaciones locales son distintivas ecológicamente en cuanto a los sistemas de redistribución económica, las cuales están adscritas a una unidad política mayor. De esta manera Hardesty sugiere que tal unidad política que describe la ecología distintiva de una población puede ser llamada *especie cultural* y esta puede ser empleada como la unidad de análisis de la ecología humana. Las especies culturales no son abstracciones estadísticas de las poblaciones locales económicamente autónomas, sino que son organizaciones económicas integradas (Hardesty, 1975).

De esta manera se va definiendo la concepción del nicho que Hardesty retoma del nicho hutchinsoniano. Las poblaciones humanas podrían verse como organismos complejos los cuales son distintivos de acuerdo a los mecanismos de subsistencia. Por tal motivo Hardesty considera que el nicho de las especies culturales puede ser medido en cuanto a la amplitud.

Esta amplitud del nicho, es una función que caracteriza la variedad de recursos usados para la subsistencia humana. No refleja únicamente un número de recursos, sino cada valor representa la variedad de recursos alimenticios y el grado de dependencia al que están asociados. Por lo que dependería de cada especie cultural estudiada y su respectiva utilización del espacio. Los nichos ecológicos de las especies culturales se diferencian de acuerdo a la variación de la riqueza, uniformidad, distribución espacial y distribución temporal de los recursos utilizados para la subsistencia. La amplitud también varía dependiendo de la fluctuación de los ambientes, pues si hay mayor variabilidad de recursos asociados a nichos amplios, esto proporciona amortiguación (Hardesty, 1975). Por otro lado, Hardesty considera que, dentro de los nichos ecológicos del hombre, éste sobrevive porque es capaz de establecer y mantener la red de relaciones energéticas con el ambiente proveyendo suficiente flujo energético para permitir por lo menos reemplazar la reproducción. Resulta que las dimensiones del espacio del nicho incluyen todos aquellos factores que afectan el intercambio de energía, en el hombre el intercambio de energía es atribuido por la biología, la ecología y la cultura, y todas estas variables deben entrar dentro de la definición del nicho ecológico humano (Hardesty, 1972).

A la luz del uso del nicho ecológico al estudio de las poblaciones humanas, es posible apreciar diversas críticas hacia el lenguaje de la Ecología biológica. Las poblaciones o especies biológicas como unidad de análisis no describen la complejidad de las sociedades humanas. También se comenta sobre el principio de exclusión competitiva, que de hecho tiene relación con las definiciones sobre los nichos realizados. A continuación se hará referencia de algunos pasajes al respecto, sobre los autores Hardin y Ross, que Hardesty (1972) menciona.

Con base en el principio de la exclusión competitiva, Hardin (1960) mantiene la idea de que dos especies o poblaciones no pueden ocupar el mismo nicho ecológico, debido a la competencia creada por los mismos requerimientos. Hardesty resalta la observación de Mayr al respecto de este principio, el cual señala que hay evidencia sobre la separación geográfica de las poblaciones a pesar de haber requerimientos ecológicos similares, creando un hábitat mutuamente ocupado, en donde las especies ocupan diferentes nichos dentro del hábitat y en donde tienen algún requerimiento deferente. Como otros factores ambientales controlan el tamaño de las poblaciones, entonces la competencia sobre los requerimientos no ocurre y la regla no se presenta en un nicho generalizado (Hardesty, 1972).

Ross (1957) y otros opinan que la competencia entre los organismos no ocurre cuando los requerimientos son fácilmente satisfechos, ya que los requisitos generalizados proporcionarían más fácilmente estas condiciones, la asociación es de esperarse. Hardesty considera que *es probable que las características generalizadas del nicho ecológico humano sean una excepción del principio de la exclusión competitiva*. No obstante, también es una concepción generalizada en el mundo natural.

Sin embargo, el rango de las ocupaciones del nicho desde generalizado hasta altamente especializado conduce a la conclusión de que el grado de la exclusión del nicho varía mucho entre las poblaciones humanas. Por tal razón para Hardesty el concepto no debería ser aplicado a las poblaciones humanas sin la cuidadosa consideración del tipo de nicho actualmente ocupado (Hardesty, 1975).

El etnólogo Thomas Love (1977) también considera que la exclusión competitiva no explica el movimiento ni la ocupación de otros nichos por parte de las mismas especies. Pues cada especie toma posesión particular de alimentación y modos de vida. Para

Hutchinson esto sentó las bases para el análisis del nicho en términos de mecanismos, promoviendo la coexistencia continuada de dos organismos o poblaciones competidoras. Sin embargo, Love opina que el nicho de Hutchinson, aunque es cuantificable sigue siendo ideal porque debido a la incapacidad de analizar toda la gama de condiciones toleradas por un organismo dado, el concepto es reducido a unas cuantas dimensiones operativas; el espacio, el tiempo y la alimentación. Entonces las especies quedan delimitadas; a la alimentación generalista o especialista, el desplazamiento competitivo, y la comparación de nichos se hace inevitablemente de acuerdo a la amplitud (Love, 1977).

### 2.3.2 Aporte desde la etnología al nicho hutchinsoniano

Love realizó un seguimiento de las publicaciones que Hardesty (1972, 1975) hizo sobre el uso del nicho ecológico, considera que los niveles de integración sociocultural que caracteriza a la mayoría de los habitantes humanos no son explorados. Aunque no desecha el nicho de Hutchinson, plantea un marco conceptual del nicho ecológico que pueda ser aplicado a las poblaciones humanas. Por tal motivo cree que con las especies culturales de Hardesty se entiende de manera separada la relación entre los grupos sociales y el control relativo de los recursos productivos en entornos locales. El autor da un papel más analítico a nivel local de las sociedades que comparativo entre nichos ecológicos. Para el análisis de los individuos ve importante aislar a los grupos, es decir, encontrar la manera de que conociendo detalladamente su estructura puedan estar delimitados. Así, reconoce otro tipo de dimensiones para aislar a las agrupaciones distintivas de humanos, da los ejemplos del estilo de pelo, la cerámica, la ropa, religión, idioma o etnicidad. No considera usar el nicho para referirse a la relación entre dos grupos a lo largo de cualquier dimensión de interés. Es más, considera que el estudio más crítico del nicho consistiría en analizar las oportunidades

de vida de los individuos. Es probable que las dimensiones de los nichos críticos sean la tierra, el agua, el trabajo, el capital, el espacio y el tiempo en una situación agrícola, pero deben determinarse empíricamente en cada caso (Love, 1979).

Sugiere que los entornos espacialmente restringidos son especiales para el estudio de las sociedades, ya que es más útil conocer las relaciones intergrupales si se analiza a los grupos a nivel regional o comunitario, donde sea posible especificar las relaciones entre los miembros del grupo:

*No es particularmente útil hablar del "nicho" de ITT [International Telephone & Telegraph] en la estructura de poder global. Sin embargo, el análisis de las relaciones entre los representantes de la ITT, las élites políticas y la manifestación de las amas de casa en Chile a nivel comunitario o regional en términos de "nicho" produciría más información sobre las relaciones intergrupales, y por lo tanto, sería más útil (Love, 1979).*

Hay grupos aislados que corresponden a poblaciones con rasgos distintivos de organización tecnológica y social, en este caso sería más fácil observar la aplicación del nicho al respecto de una sociedad aislada. Conociendo las relaciones intergrupales específicas es posible conocer la estructura de la sociedad estudiada, por eso el nicho es una herramienta descriptiva, pues conociendo la estructura es posible conocer otros procesos internos tales como la competencia, el mutualismo, la depredación o especialización. Además, conocer a detalle estas relaciones permite brindar un análisis histórico sobre la transición o modificación del nicho y por lo tanto los cambios sociales humanos.

Cabe mencionar que Love considera que la distinción entre nicho fundamental y

realizado en la discusión de las interacciones sociales humanas no describe las capacidades que de hecho los seres humanos poseen para lidiar con tensiones o las diferentes capacidades organizativas para hacer frente a los competidores. El concepto de nicho orienta la atención analítica a aquellas características económicas, de parentesco, políticas y sociales que confieren una fuerza o ventaja competitiva a un grupo (Love, 1979). El nicho crítico, como el autor lo llama, no se centra únicamente en el alimento, el espacio y tiempo como limitantes. En este caso se centra la evaluación y las decisiones que los actores toman acorde a sus circunstancias y opciones dentro de contextos ambientales y socioculturales. Love además introduce la posibilidad de agregar el concepto de etnología ecológica en el nicho crítico, ya que considera que el análisis de la interacción social es el punto de partida para el análisis de los grupos sociales.

El nicho aplicado a la antropología sociocultural que Love ofrece está dirigido a entender la estructura y funcionamiento de las comunidades ecológicas en atención a las relaciones de competencia, en específico la teoría del conflicto; y en atención a los recursos generadores de ingresos y a los grupos en relación con los recursos productivos (No se refiere a las relaciones de clase en términos marxistas). Opina que la forma en que se ha aplicado la interpretación del nicho de Hardesty, no aplica al estudio de las diferentes sociedades, pues se ha notado que las variables usadas por él propiciaron que el nicho fuera más útil para estudiar a las poblaciones prehistóricas.

El nicho de Love contiene los elementos que considera clave en cuanto a conceptos ecológicos más que sociales para analizar a las poblaciones humanas. Lo interesante es que pese a la sugerencia de un nicho analítico en dónde se conozca la estructura o composición social a estudiar, Hardesty y Love retoman el nicho hutchinsoniano, pero demarcan diferentes dimensiones para conocer los recursos de subsistencia alimenticia, los cuales

condicionan incluso la existencia o las estrategias frente a cambios ambientales. En ese sentido se podría decir que el nicho de Love es más analítico al estar interesado en la estructura social particular en un entorno de dinámicas de competencia o conflictos intergrupales. La descripción del nicho de Love, pese a sus aportes, presenta aspectos importantes de reduccionismo ecológico y económico en las poblaciones humanas. *Considera posible que este tipo de análisis se vinculen a modelos microeconómicos de comportamiento humano para examinar la variabilidad del comportamiento individual dentro de los grupos y la ponderación de los costos y beneficios de varias alternativas por estos individuos* (Love, 1977). Cabe darse cuenta, que la propuesta de Love, muestra no únicamente el lenguaje de la economía neoclásica aplicada a la Ecología,<sup>16</sup> sino se está repitiendo una base ideológica que ahora pretende ser relevante en la comprensión del comportamiento humano.

Hardesty compara nichos de distintos grupos humanos, pero sólo en términos de sus amplitudes, lo cual no muestra el grado en que una población se enfrenta o no a un estado de competencia, sino a los valores que adoptan ciertas variables consideradas importantes para la supervivencia de dicha población.

### 2.3.3 Teoría biosocial: marxismo, biología evolutiva y nicho ecológico

El enfoque evolutivo en Antropología, según Eugene E. Ryule, se centra en cómo los rasgos culturales facilitan el ajuste y la adaptación de la población humana a su ambiente. Sugiere que la evolución cultural puede ser explicada mediante algunas concepciones del

<sup>16</sup> Algunos exponentes de la economía neoclásica son Alfred Marshall, Carl Menger, Leon Walras, William Jevons.

marxismo y de la Teoría Sintética de la evolución biológica para contribuir hacia una teoría unificada entre la genética y la cultura. Cree que el cambio en las frecuencias alélicas tiene implicaciones en la reproducción diferencial y las presiones selectivas de las poblaciones, influyen los mecanismos evolutivos como la variación, selección y adaptación. Sin embargo, considera que estos conceptos podrían entenderse a través de un mecanismo dialéctico entre el individuo y la población, cuya explicación no puede ser buscada únicamente en los genes. Piensa que el genotipo es una muestra de la genética de poblaciones, no obstante, la configuración estadística del pool genético es resultado de las condiciones materiales de vida, los cuales incluyen los aspectos sociales e ideológicas de la población. Estas condiciones materiales de vida constituyen el fondo cultural configurado por las ideas, pues estas son expresadas y reabsorbidas por los individuos.

*La replicación diferencial de las ideas de los individuos ejerce un rol en la continuidad y cambio en el pool cultural análogo al papel desempeñado por la reproducción diferencial de los individuos en el pool genético (Ruyle, 1973).*

La *lucha por la satisfacción* es un mecanismo selectivo que resulta de la interacción social individual y grupal; sistemas de cooperación, dominación y explotación. Otro mecanismo sugerido por Ruyle es la transmisión cultural de estas ideas, pues opera a través de las estructuras sociales, determinadas por un *diseño cultural* específico en esferas tecnológico-ambientales y socioeconómicas.

Tal como existe la deriva genética, sugiere que en la evolución cultural opera la *deriva cultural*, se refiere a los cambios acumulativos y direccionales resultantes de variaciones pequeños y apenas perceptibles en la transmisión o generación de ideas (desarrollado en: Sapir, 1921; Herskovits, 1948; Lenski, 1970). Esta varianza que se

distribuye entre las diferentes variedades de información puede afectar la transmisión efectiva de las mismas ocasionando fluctuaciones aleatorias traducidas en deriva, de esta manera se determinaría la forma de los rasgos culturales. Por lo que la deriva cultural forma parte del fondo cultural que aportará atributos distintivos a una nueva población, y la replicación diferencial de las ideas puede estar condicionada por la supervivencia diferencial de los portadores de las ideas, es decir, depende de la manera en que son reproducidas por lo individuos (Ruyle, 1973).

El autor reconoce la interacción entre lo natural, las fuerzas bioquímicas y físicas de la replicación de los genes, y otra fuerza que es fundada por los propios humanos en cada generación que los hace enculturados (La replicación del pool cultural: comportamiento variable por la expresión de ideas, símbolos, roles de comportamiento, normas y valores de una población). Resalta un aspecto muy importante, la creación y regeneración de las ideas y de los genes no ocurre al mismo tiempo. Las condiciones materiales que generan las presiones selectivas que actúan sobre el fondo genético y cultural tienen dos aspectos distintos, pero se sobreponen el nicho ecológico y el modo de vida conductual (Ruyle, 1973).

El nicho ecológico que Ruyle propone, enfatiza la función de la población en el ecosistema, en el cual operan las relaciones de cooperación, competencia, depredación y parasitismo con otras especies, y así como la red alimenticia de la población. La interacción de todos los miembros de la población con el medio ambiente, la vida conductual, apareamiento, juego, obtención de alimento, y escape, genera el gasto energético total; pero el nicho ecológico no incluye otro tipo de presiones selectivas como las estrategias de apareamiento desde anatómicas e incluso conductuales.

En acuerdo con Engels, el autor retoma que el modo en que las poblaciones

humanas modifican los objetos ambientales es a través de la vida conductual (no se refiere al conductismo), a través del gasto de energía del trabajo y el uso de herramientas. Sin embargo, la anatomía del hombre también ha sido forjada gracias a las presiones selectivas creadas en tanto cuerpo como órgano de trabajo y a la vez producto de este.

*El estudio de la cultura debe examinar cómo se relaciona con el sistema en el cual el trabajo humano está dirigido hacia la producción de valores de uso, y el modo en que estos están institucionalizados en los sistemas de cooperación y explotación (Ruyle, 1973).*

Reconoce que el nicho humano actual se basa en la explotación del trabajo humano, a través de un sistema de cooperación e interdependencia en el que toda la población depende de la tecnología que es eficiente para organizar el trabajo y satisfacer las necesidades básicas. Considera que la forma en que se ha ocupado este tipo de nicho, en donde se busca maximizar la satisfacción y minimizar el gasto de energía en el trabajo, explica, por ejemplo, que el origen de la estratificación social y la relación “predador-presa” (explotador-explotado) entre las poblaciones *Homo sapiens*, se debió a batallas vinculadas a la energía alimenticia de la carne animal. Aunque hoy en día el nicho se enfoca en la energía que el humano puede gastar en la producción, cree que la relación “predador-presa”, incluyendo la existencia de clases dominantes, ocupa un papel importante en la generación de presiones selectivas que implican cambios socioculturales, pues ocurren diferentes patrones de gasto energético e intercambio, diferentes modos de vida conductuales ligados a la división de trabajo.

Para Ruyle la adaptación está implicada en los ajustes a un entorno particular o contexto sociocultural, puede ser útil para medir el éxito evolutivo, sea en cuanto al tamaño

de la población, biomasa, extinciones y tasas de aumento. De manera que algunos aspectos de la vida conductual no están incluidos en lo que respecta al nicho, estos no pueden considerarse adaptaciones, pero si son variaciones anatómicas y conductuales desadaptativas entre la población y el medio ambiente, las cuales se eliminan por la SN.

La teoría unificada de la evolución biocultural que Ruyle (1973) sugiere es totalmente innovadora, en el sentido en que planteó una manera de comprender la retroalimentación unificada entre los fenómenos genéticos y culturales para entender la evolución biocultural. Sin embargo, su propuesta reduce tanto los fenómenos biológicos como los fenotipos, resultado de las interacciones organismo-ambiente, a lo genético. Reconoce el alcance del concepto de nicho ecológico en los estudios de la evolución humana, en tanto la explicación de las relaciones sociales configuradas por una forma de ocupación del nicho. Un aspecto importante dentro de sus sugerencias es que considera el nicho ecológico parte de la evolución biocultural, el cual incluye las presiones selectivas que afectan a los fondos genético y cultural, aunque no incluye, por ejemplo, sentimientos y estrategias de apareamiento, lo cual resulta contradictorio al ser éstos parte de la reproducción de ideas. Por otra parte, no queda claro cómo es que estos aspectos que forman parte de la vida conductual son regulados por la selección natural. Es decir, al realizar una analogía entre los procesos genéticos y la evolución cultural, la selección natural opera como un proceso general y circundante sujeto de los fenómenos y los cambios en la cultura, sin embargo, no se comprende de qué manera los humanos son sujetos en la construcción colectiva e individual de su propia identidad social.

Ruyle aún no expresa una idea clara sobre la dificultad que encuentra para explicar la interacción en el tiempo sobre los cambios genéticos en relación con los culturales, muy

probablemente debido a la incomprensión acerca de la velocidad real en que ocurren los cambios genéticos, y a la simplificación de lo que representa la selección natural. Por otro lado, aunque sugiere una manera fácil de comprender los fenómenos culturales en términos biológicos a través de analogías, no realiza sugerencias críticas acerca de las dificultades para expresar la complejidad cultural en los términos comunes de la biología para entender las relaciones sociales, que en otros campos y sitios sí se ha criticado.

#### 2.3.4 Aporte de la Sociología a la Ecología Humana

Amos Hawley, al igual que Ruyle, considera que el marxismo es una herramienta para el análisis de los sistemas ecológicos, sin embargo, el autor marca especial énfasis en la Ecología Humana que se complementa mutuamente con el marxismo. (De aquí en adelante se hará referencia a la Ecología Humana que Hawley sugiere (EHH). Las observaciones del autor, para este enfoque, no provienen de la Antropología, sino de la Sociología desarrollada en la Escuela de Chicago con aplicaciones importantes en el Urbanismo.

Hawley dio el primer acercamiento a la ecología social, no obstante, sus intereses, según Steward, pudieron haber sido generalizados acorde al evolucionismo unilineal, si se acepta que el tamaño de las poblaciones es proporcional al avance en la complejidad organizacional. Sin embargo, Steward resalta, que como Hawley introdujo el foco de interés en la totalidad de los fenómenos dentro de la localidad y aparentemente con una búsqueda de relaciones universales, esta perspectiva da pie a pensar que cada hábitat permite y requiere un modo de vida distintivo (Hawley, 1950: 68, 190, 197; citado en Steward, 1972: 34). Ese antecedente, es un parteaguas en la formación de la perspectiva de la Ecología Humana de Hawley.

Hawley encuentra relación del marxismo con la Ecología Humana, posiblemente porque Marx critica la teoría de la población que Malthus define, por ejemplo; la “contención moral” en relación a las tasas de crecimiento, la pobreza y las clases trabajadoras. Marx era consciente de que la distribución es una condición cambiante en la población, como lo es el desplazamiento poblacional del campo a la ciudad, provocado por la mecanización de la agricultura: el *reconocimiento de Marx es que el significado de la densidad de población depende del estado de la tecnología de la comunicación* (Hawley, 1984).

A continuación, se presentan algunas diferencias y similitudes en cuando a la relación que Hawley encuentra entre algunas concepciones del marxismo y la ecología humana que él venía desarrollando (Tabla 1).

**Tabla 1.** Similitudes y diferencias que Hawley encuentra entre la teoría social de Marx (M) y la teoría ecológica que conforma la Ecología Humana de Hawley (EHH).

	<b>Similitudes</b>	<b>Diferencias</b>	
<b>Noción de ambiente</b>	Teorías concebidas como un sistema de relaciones macro y colectivas, cuyas acciones se asocian a circunstancias estructurales.	Se describe como los recursos físicos con los cuales se produce el sustento en el ecosistema. La adaptación colectiva al ambiente describe los mecanismos con los cuales la población vive, así se describe todo el sistema.	EHH
		El ambiente está descrito por el proceso de la tecnología y su efecto sobre la composición del capital. El ambiente para Marx parecía ser la naturaleza a partir de la cual se obtienen las materias primas para la producción. <sup>17</sup> La producción del sustento en el sistema social se da mediante las organizaciones de los procesos sociales.	M

<sup>17</sup> El interés de Hawley se concentra en las sociedades capitalistas, y no incluye la postura de Marx al respecto de las sociedades precapitalistas y cómo se dan los cambios sociales con el progreso tecnológico.

<b>Cambio social</b>	Las fuerzas de producción y las relaciones de producción tienden al equilibrio; pero de manera inestable y heurística en cuanto al análisis del factor inductor de cambios.	El cambio proviene del exterior.	EHH
		Proceso filogenético y evolutivo, se vincula a una sucesión ecológica dada por la tecnología y la comunicación o medios de movimiento dados.	
<b>Jerarquía y totalidad</b>	En ambas teorías se aprecia un patrón jerárquico en donde el poder se distribuye y se transforma en categorías dentro del sistema.	El cambio proviene del interno.	M
		Proceso ontogenético en el que el sistema madura acorde al desarrollo de las fuerzas productivas que genera nuevas relaciones de producción.	
<b>Jerarquía y totalidad</b>	En ambas teorías se aprecia un patrón jerárquico en donde el poder se distribuye y se transforma en categorías dentro del sistema.	La clase es una agrupación categórica.	EHH
		La competencia entre categorías se entiende como funciones estratégicas en el proceso de producción.	
<b>Jerarquía y totalidad</b>	En ambas teorías se aprecia un patrón jerárquico en donde el poder se distribuye y se transforma en categorías dentro del sistema.	La clase es una expresión de la sociedad capitalista. Se reconoce la intervención de las fuerzas productivas y la división social del trabajo en todo sistema. Implica control y competencia entre categorías por otras superiores, principalmente provenientes del Estado	M

La información contenida en la tabla anterior recopila algunas de las diferencias y similitudes que Hawey encuentra entre el marxismo y la ecología humana. Las diferencias son relevantes ya que es en estas diferencias que Hawley considera que entre ambas teorías se complementan mutuamente.

De Marx recupera que el ambiente puede ser descrito acorde al proceso tecnológico, sin embargo, Hawley reduce la concepción de ambiente a sólo las materias primas para la producción. Esa concepción de cierto modo contrasta con la comprensión acerca de cómo surgen los cambios en el sistema social. Por un lado, se debe al proceso organizacional de la sociedad que da pie a la producción del sustento y a la vez es adaptación colectiva a agentes externos, es decir, el factor inductor de cambios es externo, se determina por los recursos físicos presentes. Sin embargo, el factor de cambio en el marxismo es interno;

¿qué significa esto? Hawley no lo explica, no obstante, este aspecto se desprende de la falta de indagación en la perspectiva ambiental y ecológica de Marx.<sup>18</sup> Por la confusión al respecto de esta perspectiva, no se comprende de fondo cómo es el desarrollo de las fuerzas productivas y las nuevas relaciones de producción, sino se comprendiera como una mera maduración progresiva de estados tecnológicos, esta perspectiva no sólo reduce la complejidad del desarrollo social y los cambios sino es una perspectiva que tiene parecido al progresismo evolucionista.

En ambas teorías es posible comprender al sistema en su totalidad como un conjunto de relaciones categóricas, cuya dinámica entre ellas depende del proceso de producción. Sin embargo, es importante notar que Hawley al no comprender de fondo a los que se refiere Marx cuando dice que los cambios son internos, coloca a la teoría marxista como un sistema cerrado, pues el todo podría ser descrito por el Estado como la categoría mayor y dominante que estructura y jerarquiza a otras categorías, lo cual explica por qué para Hawley el desarrollo y maduración del sistema entre categorías está dado por relaciones de competencia.

<sup>18</sup> El pensamiento ecológico de Marx se desarrolla a partir del estudio de las ciencias naturales y biológicas, por ejemplo Liebig (1830) y Jacob Moleschott (1852); le abrió paso a construir el concepto de metabolismo (Stoffwechsel). El metabolismo social ha llegado a ser una categoría clave en todos los análisis socioecológicos y de economía ecológica, fue fuente primaria de la filosofía de Lukács e István Mészáros. Marx en sus manuscritos filosóficos y económicos se refiere a la naturaleza como el cuerpo inorgánico del hombre. Creó una concepción dualista de las relaciones naturaleza-humana en la cual los seres humanos y la naturaleza existen en antagonismo (Foster y Burkett, 2016). Actualmente continúan debates en torno al antropoceno, fractura metabólica y capitaloceno, por ejemplo en Andreas Malm y en Jason W. Moore.

#### 2.3.4.1 Poblaciones de organizaciones

Hawley sugirió que las organizaciones humanas podrían ser la unidad de análisis en la Ecología Humana —parecida a la unidad especie cultural de Hardesty— las cuales él ve como poblaciones o grupo de poblaciones integrados por mecanismos socioculturales [entiéndase empresas, escuelas, e instituciones de diversa índole] (Hardesty, 1975). La finalidad es llegar a comprender la dependencia entre el individuo, la población y la comunidad.

La organización que define a las poblaciones se relaciona con la geografía, por las fronteras políticas, y por condiciones de mercado etc. La manera en que se analiza la forma de las organizaciones es mediante la estructura y el orden normativo, de esta manera se define una población y cómo se realiza dentro de un sistema (Hannan y Freeman, 1977).

Para la biología moderna, la adaptabilidad de la estructura al medio ambiente se define en función de la aptitud física que determina la tasa reproductiva neta. Sin embargo, en las poblaciones humanas es más difícil definir la aptitud de manera precisa, la organización social humana probablemente refleja un mayor grado de aprendizaje o adaptación (Hannan y Freeman, 1977). Las organizaciones en las poblaciones también son capaces de atravesar cambios adaptativos e incluso verse involucrados en eventos de competencia y selección, y por lo tanto prevalecen en la sociedad cuando la organización crea formas de adaptabilidad, por ejemplo, a través del mercado. La comprensión de las limitaciones en las formas organizativas parece requerir el modelado de múltiples entornos dinámicos (Hannan y Freeman, 1977). Ya que las organizaciones reflejan una estructura social:

*Hawley hace hincapié en los patrones de comunicación y en los complementos estructurales de esos patrones: "[las unidades de organización] deben someterse a los términos estándar de comunicación y a los procedimientos estándar a consecuencia de los cuales desarrollan disposiciones internas similares dentro de los límites impuestos por sus respectivos tamaños (Hannan y Freeman, 1977).*

La capacidad de límite de las organizaciones depende de los cambios en el ambiente, de esta forma, *los límites del crecimiento reflejan la naturaleza finita del ambiente (...) por ejemplo, la riqueza de la comunidad y la combinación de habilidades ocupacionales (Hannan y Freeman, 1977).*

Las unidades territoriales delimitadas funcionalmente no era un asunto de interés para Marx, ya que su preocupación estaba en la sociedad en su conjunto, es decir, la unidad territorial era el Estado y la economía en su totalidad (Hawley, 1984). *De esta forma consideraba que el Estado ofrece numerosas oportunidades para analizar el impacto de los cambios en las estructuras de restricción sobre la diversidad de formas organizativas (Hannan y Freeman, 1977).*

Según Hawley, para la EHH la jerarquía es un organizador con ramificaciones mucho mayores que las que parecía interesar a Marx, ya que funciona como un mecanismo en el que, mediante la competencia, se crean agrupamientos de funciones para construir organizaciones, así se van formando sistemas entrelazados de estratos y subsistemas. Bajo estas circunstancias la selección opera entre las organizaciones, dependiendo de las circunstancias ambientales en que compiten para obtener recursos esenciales.

La competencia ha sido para las organizaciones un referente en explicar la capacidad limitada para expandirse. Entre este proceso hay demanda, similitud entre organizaciones, respuesta de selección y divisiones funcionales de trabajo. Pero se sugiere que además de la competencia hay cambios en la forma al respecto del tamaño, así cada forma y estructura tenderán a depender de diferentes conjuntos de recursos ambientales, por lo que también hay competencia entre los tamaños (Hannan y Freeman, 1977). Aunque se han sugerido otros mecanismos sociales tales como la cooperación o la facilitación, para estos autores la teoría de la competencia es relevante debido a la importancia de los modelos de Lotka-Volterra al momento en que ellos escribieron la referencia citada.

La cuestión de los límites del crecimiento, que permite la maduración del sistema, ha sido abordada por los ecólogos humanos en función de la capacidad de carga para aumentar el número de un tipo de organización particular. Para centrar estos análisis se basa primero en Elton, en dónde interesan principalmente el comportamiento bajo circunstancias específicas, y de acuerdo a Hutchinson, los factores limitantes por lo que se ven restringidos.

Cada población ocupa un nicho distinto, por tan solo diferir en una dimensión ambiental. Hay competencia, en función de la amplitud, la cual depende de la variación ambiental, especialista o generalista. Esta distinción refleja la distribución de las formas organizativas, cómo maximizan su explotación del medio ambiente de acuerdo a las propiedades del entorno. En este entorno el exceso de capacidad no sólo se refiere a si se mantiene, también implica la manera en que se utiliza y los costos de movilidad que implica.

La capacidad de carga ocurre mediante el aumento de los costos de movilidad. Los *costos de movilidad están asociados a fases de crecimiento. La movilidad incidente al*

*crecimiento exponencial de relaciones que, a su vez, está asociado al crecimiento aritmético de actividades especializadas* (Hawley, 1984). Los costos de movimiento generan el valor de los bienes y servicios producidos por el intercambio, el centro de este valor o movimiento genera los límites. De esta manera para calcular este movimiento se toma en cuenta el tiempo consumido en el acto del intercambio. *El patrón espacial de un sistema social se considera como un diagrama temporal en el cual el sistema opera* (Hawley, 1984).

Para la EHH la capacidad de movilidad (materiales y personas, técnica) cambia, se renueva y genera el desarrollo y la evolución del sistema. Postula un origen externo del cambio, es decir, inducido por una entrada ambiental en donde interactúa nueva información y se sintetiza con la información existente. Además, sostiene que el desarrollo del sistema se renueva con la adquisición de información que aumenta la capacidad de movilidad. El cambio se inicia con la interacción del ambiente y continúa internamente a través de un proceso de ingestión de insumos ambientales. Sin embargo, el pensamiento marxista sostiene que el cambio es causado internamente y se genera por el progreso tecnológico, cuya resolución conduce a innovaciones (Hawley, 1984). Pese a esta diferencia importante, Hawley considera que ambas teorías tratan una perspectiva ecológica, justificación de ello radica en la aparición de nuevos elementos sistémicos en virtud de la asimilación de nueva información por el conjunto de elementos poseídos en un sistema. En la teoría ecológica, la evolución se produce mediante la expansión de una escala de organización a otra, primero dentro de las regiones y, más tarde, llegando a las fronteras regionales. La teoría marxista considera que la evolución se manifiesta en el

surgimiento de un nuevo sistema socioeconómico que consecuentemente tiene implicaciones para el ámbito territorial.

Según Hawley la teoría marxista tiene sensibilidad a los efectos ambientales y la Ecología Humana tiene cada vez mayor interés en el poder explicativo de las implicaciones político-económicas, de este modo, surge su retroalimentación. Ambas teorías adoptan una posición holista y expresan sus argumentos en términos macroeconómicos, en este sentido son explícitamente anti reduccionistas.<sup>19</sup> Están de acuerdo en atribuir la base material de las formas sociales en todas sus ramificaciones. En consecuencia, dan a la tecnología una posición estratégica en la formación de la organización para la producción. Ambas son teorías del desarrollo societal de formas simples a complejas, y cada una pone su argumento en el marco de la evolución. *Las diferencias que separan las dos teorías son importantes, pero no son irreconciliables.*

La propuesta de las organizaciones como unidad de estudio en la ecología humana es una síntesis de la EHH. Las organizaciones en las poblaciones también son capaces de atravesar cambios adaptativos e incluso estar involucrados en eventos de competencia y

<sup>19</sup> Posiblemente Hawley no se refiere al holismo organicista, es decir, el análisis de los ecosistemas y las comunidades como totalidades, cuyas propiedades no son reducibles a las propiedades de sus partes constituyentes, pero el comportamiento de las partes está absolutamente subordinado a esta totalidad, las propiedades y el comportamiento de las partes pueden ser explicados sólo en términos de su funcionamiento en el todo (García y Denegri, 2016). Sin embargo, no especifica que se refiera al holismo materialista de Marx, en el cual se puede considerar a la totalidad como una categoría, el estudio del ecosistema como totalidad se concibe como una estructura contingente en interacción recíproca con sus partes y con el todo mayor del cual forma parte, donde el todo y las partes no se determinan completamente entre sí y se considera que existen propiedades en otros niveles o categorías definibles a ese nivel (por ejemplo una población) y que son objetos de estudio interesantes independientemente de cómo sean explicados eventualmente (Levins y Lewontin, 1980). (ver apartado 1.2)

selección, y por lo tanto prevalecen en la sociedad cuando la organización crea formas de adaptabilidad. Hawley expone un sistema interaccional ecológico y su desarrollo en función de la competencia entre asociaciones colectivas en la posesión del hábitat. Lo cual acarrea la distribución de formas organizativas y la ocupación de nicho distintos debido a la capacidad de límite (concepto de la ecología), la cual depende de los cambios en el ambiente (recursos físicos y otras organizaciones) adquisición de información (externa) que aumenta la capacidad de movilidad a través de un proceso de ingestión de insumos ambientales (interno). Aunque Hawley expone a las organizaciones sociales como contendientes en el desarrollo del propio sistema social, al no comprender de fondo la idea que el marxismo brinda acerca de las interrelaciones entre los humanos y el ambiente que producen las condiciones de vida de las sociedades, la EHH de Hawley tiende a reducir los fenómenos a un evolucionismo unilineal al considerar que el desarrollo de las poblaciones es proporcional al avance de la complejidad organizacional en términos de la adaptación, sucesión y competencia.

## 2.4 Conclusiones

El desarrollo conceptual del nicho humano, en la complementariedad disciplinaria, muestra un avance muy interesante en el estudio de la evolución conjunta entre el ambiente y los humanos. La importancia del nicho hutchinsoniano toma relevancia en la Antropología y en la Sociología cuando también se reconoce la importancia de reunir aspectos o variables ecológicas en la descripción de una sociedad. En este sentido, se muestra un alcance, pues lo que se discute es la capacidad integradora de los diversos elementos y si describen o no la realidad observada. Cabe resaltar que esta discusión pierde intensidad cuando el interés en el nicho ecológico y humano cobra fuerza en favor de explicaciones más reduccionistas

debido al auge de la genética de poblaciones y la ecología neodarwinista. Por tal motivo, en los ejemplos mencionados, cuyo vínculo entre ellos es el desarrollo de una concepción del nicho humano, se muestra la manera en que el lenguaje del evolucionismo variacionista ha tenido gran influencia en las explicaciones buscadas sobre la evolución humana. No obstante, retomando el punto de discusión al respecto de cómo el conjunto de elementos se ensambla en el ser humano, el evolucionismo transformista, más allegado a las ciencias sociales (Marx, evolucionismo multilíneal y la Ecología Humana que introdujo el marxismo) resaltó análisis más específicos en el estudio de las sociedades. Para comprender cualquier aspecto en su concreción es preciso conocer el desarrollo de las relaciones entre los seres humanos con el ambiente, en las cuales sobresalen las condiciones históricas, étnicas, políticas, biológicas, económicas, ecosistémicas entre otras. Esto por supuesto ha traído a debate acerca de cómo se define la totalidad, el ambiente y de qué manera se vinculan los aspectos ecológicos con el análisis del materialismo dialéctico en un marco evolutivo. Este desarrollo ha implicado distintos retos, pues en la unión de intereses disciplinarios, en realidad, sí se ha tendido al reduccionismo explicativo de la ecología y la genética, incluso aunque se hayan adherido elementos del marxismo.

En algún momento de los estudios mencionados en el cuerpo de este capítulo se aprecia que aún no se alcanza la superación de algunos aspectos ontológicos problemáticos, los cuales reivindican aspectos economicistas y geneticistas. La secuela de esta problemática se evidencia en el desconocimiento de los propios fenómenos genéticos y los cambios de estos en relación a los cambios sociales, por lo que se ha llegado a hacer analogías conceptuales entre la genética y la ecología biológica con la sociedad y la cultura. El resultado de lo anterior se ve reflejado en la importancia que las ciencias sociales le han

dado, por ejemplo, a la selección natural, la exclusión competitiva, la capacidad de carga y la adaptación.

En el siguiente capítulo se indagará a detalle en la Teoría de la Construcción de Nicho, una propuesta que ahonda en cómo se construye y evoluciona el nicho de los organismos incluyendo el de los humanos. Se explorará a detalle los elementos teóricos, epistemológicos y ontológicos de tal propuesta, además se analizará cómo mediante sus herramientas se plantea un esbozo acerca de cómo se producen las relaciones evolutivas entre los organismos y el ambiente. Esto sin duda, marca el interés en conocer de qué manera se comprenden actualmente las relaciones organismo-ambiente, acorde a una propuesta que además de retomar el análisis conceptual del nicho hutchinsoniano, también simpatiza con las sugerencias de una teoría de la evolución que no se desenvuelve del todo en el marco de la teoría evolutiva del siglo XIX.

## CAPÍTULO III

### Teoría de la Construcción de Nicho: alcances y limitaciones

#### 3.1 Causalidad y Adaptación

La relación causa-efecto<sup>20</sup> es un planteamiento de la teoría evolutiva de la Biología que formaliza la manera en que los fenómenos biológicos pueden ser comprendidos, a través de narraciones históricas que describen una serie de pasos, los cuales en conjunto son considerados la causa o la explicación de acontecimientos posteriores (Mayr, 1989: 66-68). Esta serie de pasos que narran historias biológicas abrió paso a la causación lineal, una implicación filosófica de la biología, conocida como *externalismo* (Godfrey-Smith, 1996). En éste se señala la separación entre el organismo y el ambiente por las causas externas e internas de la evolución. Esta cuestión contiene elementos muy profundos y adherentes a la forma en que se ha comprendido la evolución biológica.

La adaptación es un tipo de metáfora relacionada con la causalidad, cuyo rol de las causas y efectos es definido mecánicamente acorde a una direccionalidad única (Archetti, 2013). El significado central de la causalidad en biología es la adaptación, pero ésta no se puede entender sin el concepto esencial de la teoría evolutiva, la selección natural, pues ésta es el motor que impulsa las relaciones causa-efecto y por tanto la adaptación. Entre otros

<sup>20</sup> De acuerdo a la relación implicativa y lineal de la causalidad, se tiene que las causas próximas o funcionales cumplen las instrucciones de los programas genéticos y somáticos (fisiológicos, hormonales, genes sexuales, de desarrollo y de comportamiento) que influyen de manera mecánica e inmediata a un rasgo. Las causas últimas o evolutivas: dan origen a nuevos programas genéticos o modificación de los mismos. Normalmente se asocia a cambios en el fenotipo. Por ejemplo el dimorfismo sexual, estrategias de apareamiento, selección sexual (Mayr, 1989: 66-68).

procesos evolutivos definidos en la síntesis moderna, la adaptación explica las propiedades de la relación entre los organismos y las cualidades de sus ambientes (Laland *et al.*, 2015). Las adaptaciones se describen en relación a las características ambientales externas, es decir, los rasgos biológicos son poco afectados por las actividades de los organismos, el ambiente preexiste y los selecciona. Se reconoce que los organismos modifican los estados ambientales, pero de acuerdo a los efectos de los fenotipos extendidos guiados por la selección natural de la generación anterior (Laland *et al.*, 2012).<sup>21</sup>

La selección natural diseña rasgos unitarios en los organismos para su óptima función, cada rasgo está fragmentado en historias adaptativas independientes (Gould y Lewontin, 1979).

En biología evolutiva, un rasgo se considera adaptado si se construyó a partir de la selección de las variantes que mejor se adecúan a un medioambiente en el cual se desempeña. Además, la adaptación se define de una manera estática o inmediata como cualquier rasgo que incrementa la adecuación actual, independientemente de su origen histórico (Gould y Vrba, 1981). Este pensamiento vernáculo como lo llama Gould y Vrba ha sido el motor en la comprensión de la causalidad de las formas de las características de los organismos; a la vez de las poblaciones y del papel de mayores formas de organización en el ecosistema. Aunque en la Teoría Evolutiva Estándar (TEE) se reconoce que la plasticidad fenotípica puede contribuir a la afinación de la adaptación en el desarrollo, la

<sup>21</sup> El rol de los fenotipos es ser extendidos, es decir, el comportamiento de los organismos y los artefactos contruidos por ellos aseguran la propagación de sus genes. Los genes manufacturan los estados ambientales para sus propios fines, llegan a los cuerpos para ser expresados en la construcción de artefactos. La única retroalimentación relevante para los fenotipos extendidos proviene de los genes que los producen (Laland, 2004).

supervivencia y la reproducción diferencial; se acentúa esta propiedad de generación de innovación a la imposición de la direccionalidad de la selección natural en la trayectoria evolutiva (Laland *et al.*, 2012). El panorama ha sido una disociación entre la evolución y el desarrollo:

*La biología funcional decodifica la información programada contenida en el código de ADN, mientras que la biología evolutiva estudia las leyes que controlan los cambios en estos códigos de generación en generación (Laland et al., 2011).*

La cimentación de una concepción del nicho ecológico ha llevado de por medio el vínculo entre los rasgos de los organismos con el ambiente. Sin embargo, es importante apreciar que, en las diferentes disciplinas que estuvieron interesadas en el nicho ecológico y que incluso comenzaban a plantear un nicho humano (capítulo 2) poco se discutió si los rasgos de los organismos y el ambiente se estaban comprendiendo acorde a una concepción lineal de la adaptación y la selección natural. De cierto modo, se ha ido consolidando la teoría del nicho sin una discusión acerca de la disociación entre la evolución y el desarrollo de los organismos. Esta discusión es fundamental en la teoría de nicho actual que ha cobrado gran relevancia, a continuación, se detallara. Si la concepción lineal de la evolución de los organismos cambia, habría que conocer la propuesta que sugiere una manera diferente de comprender la relación evolutiva y de desarrollo entre los organismos y el ambiente.

### 3.1.2 Causación recíproca y Teoría de construcción de nicho

Debido a que es difícil encontrar una sola causa que origine un solo efecto en los fenómenos biológicos, un marco evolutivo satisfactorio requiere la revisión conceptual

necesaria para la integración del desarrollo a la biología evolutiva; implica una forma diferente de pensar la causalidad evolutiva, este pensamiento lo comparten diversos investigadores reconocidos en el ámbito de la biología evolutiva (p. ej., Lewontin, 1983; Gottlieb, 1992; Odling-Smee *et al.*, 2003; West Eberhard, 2003).

*Necesitamos una visión que ya no trate a los ambientes ecológicos y de desarrollo como contexto, que reconozca explícitamente a los organismos como constructores por parte de los estados ambientales, y que considere tal construcción y su legado en el tiempo como parte del proceso evolutivo (Jablonka y Lamb, 2005).*

*El término causación recíproca simplemente significa que el proceso A es causa del proceso B, subsecuentemente, el proceso B es causa del proceso A, con esta retroalimentación repetida en canales causales, la causación recíproca puede ser contrastada con la causación unidireccional (Laland *et al.*, 2015).*

Sin embargo, no es sencillo visualizar rápidamente esta implicación, desde el momento en que comenzó a ser mencionada explícitamente por Lewontin, ha habido propuestas en la teoría evolutiva que acentúan más el interés en la causalidad recíproca.

*El marco de la causalidad recíproca ofrece muchas promesas y puede ayudar a promover un enfoque de sistemas integradores, destacando las conexiones causales entre los procesos que interactúan a través de una gama de escalas espacio-temporales (Laland *et al.*, 2012).*

*La TCN explica las relaciones entre el organismo y el ambiente y cómo estas relaciones han afectado a la evolución de las especies, las cuales se puede entender y explicar de acuerdo a la causalidad recíproca y no lineal* (Archetti, 2013). Al ser cuestionada la causación lineal de la Teoría de la Síntesis Moderna, la TCN se apoya del concepto de la ingeniería de ecosistemas para sugerir que el proceso adaptativo podría ser ampliado, los organismos en conjunto con el ambiente. La causación recíproca genera un sistema de retroalimentación diferente entre el organismo y el ambiente que a la larga tiene impacto en la concepción de la adaptación y la selección natural. Por este motivo es necesario conocer cuáles son las bases de la termodinámica que son una herramienta metodológica en la comprensión de los sistemas orgánicos y de la causalidad recíproca que en esta teoría se insinúa. No perder de vista que posteriormente habrá que analizar si la integración de los genes y los diferentes campos presentes en una sociedad se comprende en el marco de la causalidad recíproca que los autores proponen.

### 3.2 Sistemas vivos y Entropía

La *sustancia hereditaria* ha sido para la física uno de los aspectos más llamativos al momento de analizar la permanencia estructural del gen o de las moléculas cromosómicas.<sup>22</sup> La manera en que se ha considerado que el gen tiende a permanecer en orden, generó la incipiente intromisión del estudio del mismo como una estructura para ser analizada desde la segunda ley de la termodinámica. Ya que se contrasta con el principio estadístico de la entropía:

<sup>22</sup> Se basa principalmente en las características físicas y atómicas que conforman a un sólido, en el caso de la “sustancia hereditaria” se considera que es un cristal aperiódico (Bedau y Cleland, 2016: 139).

*La vida es aparentemente el comportamiento ordenado y prescrito de la materia, no basado exclusivamente en su tendencia a pasar de orden al desorden, sino parcialmente en el mantenimiento del orden existente (Bedau y Cleland, 2016: 139).*

La importancia que se le dio al gen desde el punto de vista de la física sugiere que la información contenida en el código del ADN, como materia ordenada, podría estar sustentando la estructura de otros niveles de organización de los sistemas orgánicos. Siendo la termodinámica un desarrollo de la física cabe distinguir la perspectiva acerca de cómo se sustentan los niveles de organización desde el punto de vista de la construcción de nicho, es decir, si la relación recíproca de entre las estructuras menores y mayores de un organismo podrían aclarar cómo evolucionan. Para indagar más a detalle a continuación se presenta un poco más sobre los sistemas termodinámicos y disipativos.

### 3.2.1 Entropía negativa y positiva

Hay algunas determinaciones de la ley entrópica para comprender la manera en que se ha aplicado a los sistemas vivos. Primero, un estado de equilibrio o de máxima entropía ocurre cuando no ocurren sucesos observables: potenciales eléctricos y químicos igualados, sin conducción de calor, en este caso el organismo está muerto (Bedau y Cleland, 2016: 140). Segundo, la manera de evitar este estado de equilibrio de máxima entropía (o lo que representaría el nivel de entropía positiva), el organismo se alimenta de entropía negativa atrayéndola hacia sí mismo a fin de compensar el aumento de la entropía que produce viviendo y por lo tanto para mantenerse en un nivel de entropía estacionario y relativamente bajo, pero alto en orden, lo que representa una entropía negativa. *En realidad consiste en la*

*acción de absorber orden de su entorno continuamente* (Bedau y Cleland, 2016: 143). Aspecto que no podría ocurrir si el sistema se encuentra aislado, como los sistemas del segundo principio de la termodinámica, o si está en un medio ambiente uniforme, acrecentaría su entropía y se aproximaría a la entropía máxima.

### 3.2.2 Sistemas disipativos abiertos, en evolución y auto-organizados

El organismo se generaliza como una estructura ordenada que se mantiene lejos del equilibrio, es un sistema abierto fuertemente disipativo, porque degrada energía y materia que absorbe con producción de calor a través de procesos fuertemente irreversibles y por lo tanto, muy alejados del equilibrio termodinámico (García y Fairén, 1980: 13).

El hecho de que se considere al gen o la sustancia hereditaria, como lo llama Schrodinger,<sup>23</sup> poseedor de una estructura ordenada que sustenta la vida, supone que este mismo fundamento sustenta los diferentes niveles de organización de los organismos. Sin embargo, se cuestiona la manera en que se reduce la cooperatividad o sinergismo de los distintos componentes de un ser vivo, la organización se reduce a las propiedades de los elementos fisicoquímicos, entendidos como propiedades separadas:

*Se dice que los seres vivos no son sino eslabones de una jerarquía de “estructuras disipativas”. Ya que conlleva una jerarquía de estructuras o niveles de funcionamiento que van desde la célula hasta las sociedades y los ecosistemas, pasando por los organismos, y que se mantienen gracias a mecanismos intrínsecos y de control* (García y Fairén, 1980: 8-13).

<sup>23</sup> Schrödinger es un importante físico cuyo libro *What is life?* de 1944 influyó en el descubrimiento del ADN, sin embargo, las especulaciones de Schrödinger hoy en día tienen un interés histórico, pero no se consideran certeras.

Es así porque en el lenguaje de la termodinámica los organismos son sistemas disipativos abiertos que pueden sólo mantener sus estados fuera del equilibrio por constante intercambio de materia y energía con sus ambientes locales (Odling-Smee *et al.*, 2003: 168). Todo sistema natural es abierto, evoluciona en continua interacción con el medio externo y se auto-organiza, adoptando formas de organización con estructuras que le permiten mantenerse en un cierto equilibrio dinámico con las condiciones de contorno (García, 2006: 131). Mientras el organismo se alimenta de entropía negativa y evita la muerte, el sistema orgánico disipativo opera en cada nivel jerárquico del organismo/población/ecosistema. ¿De qué manera ocurre el intercambio con el ambiente de acuerdo a cada nivel sistémico? Este ha sido un tema especial de la teoría de la evolución, ya que esta relación siempre se ha asociado a la explicación del cambio en el organismo, la población y el ecosistema.

### 3.3 Teoría evolutiva estándar y selección natural

Para la Teoría Evolutiva Estándar las presiones selectivas son los factores que guían la evolución, y la selección natural el principal proceso selectivo. Existen incontables factores ambientales que se consideran presiones selectivas, la selección natural en un proceso “ciego” diversifica a los organismos expuestos. Para la TEE las respuestas selectivas adaptativas son aquellas generadas por los organismos (bióticos) frente a las presiones selectivas externas. Principalmente la herencia de genes seleccionados a posteriori se considera prioritaria en el estudio de la evolución de los organismos (Odling-Smee *et al.*, 2003: 179). A continuación, se desarrolla la perspectiva de la TCN.

### 3.4 El ecosistema y las estructuras disipativas, juntos en la comprensión del organismo

Para estar vivo el organismo tiene propiedades universales de CN que le permiten persistir en su ambiente local abierto. Los organismos están lejos del equilibrio termodinámico, ya que representan un sistema abierto a su ambiente local relativo al resto del universo; los organismos “trabajadores” son agentes activos, *fuel-consuming*, que incurren a agentes ambientales como fuentes de energía, este aspecto podría comprenderse, por ejemplo, acorde a lo que se conoce como *consumo-productivo* (ver apartado 1.3.1). El comportamiento de los organismos que construyen, según los autores, incrementa la adecuación, se generan resultados específicos de las interacciones con el ambiente. Debido a las alternativas ambientales, los organismos requieren habilidad para discriminar y seleccionar elementos en formas de adecuación, y seleccionar las diferentes cualidades de los hábitats (Odling-Smee *et al.*, 2003: 172-179).

En este sentido cabe cuestionar qué son las fuentes de materia y energía y la relación que conllevan en el sistema abierto, tal que les permite formar parte de una red decreciente de entropía. Para ello es necesario remitirse a una escala mayor de organización, el ecosistema.

#### 3.4.1 Estructura básica del ecosistema

De manera simplificada se asume que la estructura y función de los ecosistemas depende sólo de tres factores (Odling-Smee *et al.*, 2003: 199-200):

1. El número y tipo de partes constituyentes o componentes en el ecosistema; se puede simplificar a los componentes bióticos, que están vivos, y abióticos, los que no lo

están. En el ecosistema entero se presentan vínculos dinámicos constantes entre los componentes bióticos y abióticos. Se asume que en cada interacción un componente *fuelle* en el ecosistema biótico o abiótico emite una salida que se traduce en una entrada hacia un componente sumidero biótico o abiótico.

2. Conexión fuente-sumidero. Si un componente fuente emite una entrada a un componente sumidero, la fuente componente causará un cambio de estado del componente sumidero.<sup>24</sup> Cuando los dos tipos de componentes del ecosistema son combinados con sus posibles interacciones ellos producen un conjunto de cuatro vínculos interactivos elementales: biótico-biótico, abiótico-biótico, biótico-abiótico y abiótico-abiótico.
3. Los diferentes tipos de divisa, tales como energía y nutrientes requeridos para mantener el control de los estados de los componentes del ecosistema cuando interactúan; describe las entradas y salidas de los componentes fuente y sumidero mediante las cuatro interacciones. Estas divisas consideradas universales son la energía y materia que aplican a todos los ecosistemas, y la divisa universal evolutiva que es la adecuación aplicada a cada organismo.

<sup>24</sup> Según García el conjunto de posibles pares insumo-producto que es un modelo abstracto asociado a un fenómeno dado, no corresponde al concepto de sistema y de análisis sistémico propuesto por la Teoría de Sistemas Complejos. Es un tipo de análisis sistémico utilizado exitosamente en problemas de ingeniería. Sin embargo, opina que este modelo no puede servir a las Ciencias Sociales ya que no puede representar las propiedades estructurales de un sistema social, aunque haya sido utilizado exitosamente en problemas de ingeniería (García, 2006: 119-121).

### 3.4.2 Dos enfoques de ecosistemas en Ecología

La cuestión sobre si estas interacciones son evolutivas o ecológicas ha creado dos enfoques sobre los ecosistemas en ecología. Por un lado, está el enfoque proceso-funcional de la ecología; este enfoque entiende los procesos funcionales del ecosistema mediante los cuatro tipos de vínculos interactivos, ya que puede incorporar la contribución de ambos componentes biótico y abiótico a todos los flujos de energía y ciclos de nutrientes en el ecosistema entero.<sup>25</sup> Otro aspecto de este enfoque es que no se incorpora la evolución de los organismos en sus modelos. La sobrevivencia y la reproducción se suponen porque los organismos son o están adecuados o adaptados, pero ni los procesos evolutivos ni la adecuación se incluyen (Odling-Smee *et al.*, 2003: 201-203).

Otro enfoque ecológico es el de comunidad-poblaciones. El interés se centra en el flujo de materia y energía, pero como subsistemas de formas altamente confinadas a las interacciones biótico-bióticas, referentes a los organismos y sus complejos, si se consideran las interacciones con los componentes abióticos es referente al ambiente en el contexto en el cual las interacciones bióticas ocurren. Esta perspectiva sí hace hincapié en la evolución, como se verá más adelante (Odling-Smee *et al.*, 2003: 204).

<sup>25</sup> Especialmente atiende los ciclos biogeoquímicos con base en las leyes de la física y de la termodinámica; el aprovechamiento de la energía libre; la conservación de la energía y la materia, y la estequiometría que guía la organización y regulación de los ecosistemas (Odling-Smee *et al.*, 2003: 202).

### 3.4.3 Componentes ecosistémicos y presiones selectivas

Entre la ecología de poblaciones y comunidades<sup>26</sup> y la Teoría de la Evolución Estándar, hay similitudes: usan explicaciones evolutivas basadas en la genética de poblaciones, la selección natural y la adaptación. El enfoque comunidad-poblaciones, al estar principalmente interesado en los subsistemas bióticos, puede incorporar explícitamente la evolución. La adecuación es un tercer tipo de divisa primordial implicada en ambos, fuentes y sumideros bióticos, por eso se dice que estas interacciones (biótico-biótico: predador-presa o parásito-hospedero) son simétricas y reversibles porque una población sumidero puede llegar a ser fuente a través de un segundo vínculo biótico-biótico que acarrea información adaptativa. Los siguientes vínculos primarios biótico-abiótico (la producción de oxígeno por bacterias fotosintéticas) y abiótico-biótico (el consumo de agua por las raíces de una planta) también son de su interés, pero de manera restringida. Estos vínculos son de mayor interés demográfico, ya que no se analiza directamente a las poblaciones mediante cambios en las frecuencias de los genes. Las poblaciones sumidero pueden responder a las presiones selectivas provenientes de componentes abióticos, compatible con la TEE, pero es restringida porque este vínculo no es reversible, ya que la fuente abiótica sólo expresa dos divisas, y las tres son necesarias para describir la respuesta de la población sumidero. Cuando la fuente es biótica, el sumidero abiótico sólo responde a sus interacciones con la fuente biótica en cambios en sus estados de energía y materia. El vínculo abiótico-abiótico (una reacción química) es irrelevante para la evolución, ni las fuentes ni sumideros abióticos pueden adquirir o expresar divisas de adecuación, y por lo

<sup>26</sup> Las preguntas que se hacen son referentes a la dinámica poblacional; la distribución, el tamaño, la abundancia de los organismos, y la distribución de diferentes especies de organismos en las comunidades (Odling-Smee *et al.*, 2003: 205).

tanto es imposible incluir esta interacción ecosistémica en los modelos de la teoría estándar de la evolución (Odling-Smee *et al.*, 2003: 204-208). No obstante, se pretende resaltar que en la construcción de nicho los componentes abióticos del ecosistema también son portadores de “información semántica” o “información algorítmica”<sup>27</sup> mediante un segundo canal hereditario. Esto se retomará más adelante.

### 3.5 Componentes ecosistémicos abióticos en el proceso evolutivo de los organismos

Los organismos son capaces de manejar algunos de los componentes abióticos de sus ambientes locales, ya que para mantener el estado lejos del equilibrio, los organismos componen una red de materiales y costos termodinámicos que compensan por los beneficios que reciben. Lo que la TCN evidencia es que para que la información se extienda de un componente biótico a un componente abiótico en el ecosistema ocurre mediante las interacciones entre ambos. La manera en que se sugiere la transmisión de información algorítmica entre los componentes abióticos del ecosistema es mediante un puente biótico-abiótico-biótico. La información algorítmica está marcada por Asociaciones Genotípicas Mediadas Ambientalmente (AGMA), proviene de intermediarios abióticos, los cuales forman parte de la caracterización de una población. Las características biológicas de las poblaciones presentes en este puente poseen información valiosa, pues estas

<sup>27</sup> La información algorítmica consta de dos canales de transmisión, en cada uno se transmite información específica que implica un tipo de sistema de herencia. El primer canal de transmisión es el ambiente interno, se transmite “información algorítmica” que se vincula a la herencia genética, herencia epigenética y efectos maternos. Se transmite energía y materia vinculada a sistemas de herencia citoplásmica y otros efectos maternos. El segundo canal es externo, se transmite “información algorítmica” vinculada a herencia de ambientes informados de cambio, conocimiento cultural, tradiciones de comportamiento y lenguaje. Se transmite energía y materia vinculada a la herencia ecológica de ambientes en desarrollo y selectivamente modificados (Odling-Smee, 2010; Odling-Smee y Laland, 2012).

poblaciones pueden actuar como fuente o como sumidero. Lo que se podría tomar en cuenta son las consecuencias evolutivas de las presiones selectivas generadas por los organismos en la construcción de nicho con efectos en diferentes alelos de otra población, ya que se considera que las frecuencias alélicas o genotípicas de una población actúan selectivamente sobre otra. Por tal motivo se resalta la información transmitida entre los componentes fuente y sumidero. Cuando las AGMA provienen de fuentes abióticas se refiere a la herencia de estados transformados que pasan de una población fuente a otra sumidero. Pueden ser modificaciones en la topografía y la bioquímica de los hábitats, sin embargo, esta construcción de nicho continua sobre largos periodos de tiempo, siglos o miles de años (Odling-Smee *et al.*, 2003: 222). Este tipo de retroalimentación genera efectos indirectos variados en la expresión de genes de individuos o poblaciones conespecíficas (de la misma especie). Porque los componentes bióticos y sus cualidades poblacionales se relacionan con los componentes abióticos intermedios que pueden ser cualitativamente diferentes. Es decir, las propiedades de un componente abiótico vinculado a una fuente biótica con construcción de nicho previo generan información útil para la construcción de nicho de otras poblaciones. En este sentido, los componentes intermedios de los vínculos biótico-abióticos y abiótico-abióticos también pueden ser incluidos en los procesos ecológicos y evolutivos de los organismos.

### 3.5.1 Transmisión de información entre componentes ecosistémicos/ingeniería de ecosistemas

La información algorítmica es energía y materia que fluye en los sistemas ecológicos, es información a priori sobre la relación que los organismos realizan con sus ambientes. Los organismos o sus antepasados poseen energía y recursos materiales a priori para pagar por

la adquisición física, el almacenamiento, el uso y la transmisión de información algorítmica adaptativa (Odling-Smee y Laland, 2010). Por eso es importante la información que se transmite, ya que es posible comprender las dinámicas entre los componentes ecosistémicos bióticos y abióticos. La modificación de los ambientes por los organismos es el tema central en el concepto *ingeniería de ecosistemas* introducido por Jones (1994, 1997).

La ingeniería del ecosistema por los organismos es la modificación física, el mantenimiento y la creación de hábitats (Jones *et al.*, 1997). Los ingenieros del ecosistema son organismos que directa o indirectamente regulan el estado físico de materiales bióticos o abióticos que influyen en la regulación de flujos de energía y patrones tróficos de los ecosistemas para generar una red de ingeniería. Esta red comprende la ingeniería de diversas especies que en conjunto regulan el funcionamiento del ecosistema con redes bien estudiadas de las interacciones tróficas. Una de las principales utilidades de la ingeniería de ecosistemas es conocer y predecir cuáles especies son ingenieros de ecosistemas importantes y cuál es su papel en la estructura física del ecosistema, algunos son especies clave (Boogert *et al.*, 2006). Regularmente ingeniería de ecosistemas y construcción de nicho son usados como sinónimos. Sin embargo, construcción de nicho es *adoptado por los biólogos evolutivos, quienes están interesados principalmente en las consecuencias evolutivas de la ingeniería del ecosistema y la coevolución entre organismos y el ambiente* (Laland y Boogert, 2008). La manera en que se lleva a cabo cada rol implica el cúmulo de adaptaciones y exaptaciones a través de la selección natural de cada población en la construcción de nicho. De esta forma los constructores de nicho influyen en su propia evolución y modifican sus propios ambientes selectivos, ya que pueden crear nichos nuevos para ellos mismos, a través de innovación tecnológica o la reubicación a un ambiente novedoso que de nuevo influirá en la dinámica de sus ecosistemas; los mecanismos más

generales son la perturbación y la recolocación.<sup>28</sup> Consecuentemente el impacto de los organismos que construyen sus nichos afecta a otras poblaciones a través de los componentes intermedios abióticos, generando eventos de coevolución, esto requiere interacciones perdurables entre las poblaciones y sus ambientes. Cualesquiera que sean los beneficios ganados por los organismos como consecuencia de su CN siempre son balanceados por los costos que los organismos infligen sobre sus ambientes, costos que, por último, están asociados a una red decreciente de entropía en tales ambientes (Odling-Smee *et al.*, 2003: 169).

### 3.5.2 Ejemplo de *Hemileistus reauri*

Los adultos isópodos de los artrópodos detritívoros *Hemileistus reauri* del desierto de Negev, cada febrero buscan nuevas madrigueras para depositar sus huevos y eclosionar. En el proceso de dispersión se generan distancias de hasta 1 km, sólo el 10% sobrevive. Después del cortejo, las hembras seleccionan sitios secos y frescos, y en mayo producen entre 80 y 120 crías. El 50% logra sobrevivir en los sitios preparados y húmedos y el 5% emigra. Padres e hijos continúan viviendo en las madrigueras consumiendo suelo y produciendo depósitos de bolitas fecales alrededor de las entradas de sus madrigueras durante un año. La superficie no es relativamente corrosiva porque es colonizada por una

<sup>28</sup> Se refieren al manejo de elementos materiales del entorno y al movimiento de un lugar a otro. Ambos factores generan cambios en los componentes de los ambiente en localidad y tiempo específicos, ocasionando un impacto causal en su posición, por ejemplo: secreción de químicos, construcción de nidos o criaderos y refugios (Laland *et al.*, 2003). La recolocación de los organismos implica el traslado de hábitats incluyendo los factores ambientales, sitios de anidación o de crecimiento, de esta manera los organismos pueden cambiar ambos sus ambientes locales y las presiones selectivas a los cuales ellos son expuestos. Esto ocasiona el transporte de nutrientes generando dinámicas de flujos de recursos a través del ecosistema (Laland *et al.*, 2003).

corteza microfítica de cianobacterias, algas, musgos y líquenes. Las actividades de los isópodos crean suelo erosionable que es lavado periódicamente cuando hay lluvias constantes. Los isópodos incrementan o mantienen una alta proporción de suelo en la roca, que incrementa con la humedad contenida en el suelo y retrocede para crear un ambiente favorable para ellos mismos y su descendencia. Ninguno de los tres canales de flujo ecológico que ellos introducen describe por sí solo el estado de cambio en el agua, los isópodos y el suelo. Se identifican 6 interconexiones entre los tres componentes de sistema: 1) la humedad del suelo que controla el número de isópodos colonizadores potenciales; 2) el número de familias que crían, dadas las condiciones de humedad; 3) los colonizadores; 4) las familias exitosas que controlan la transformación del suelo erosionable; 5) la escorrentía que transforma el suelo erosionable en erosionado; y 6) el suelo erosionado que transforma el flujo del escurrimiento de lluvia. Los incisos 1 y 2 corresponden a vínculos abiótico-bióticos, 3 y 4 corresponden a biótico-abiótico, mientras que 5 y 6 corresponden a abiótico-abiótico.

La Teoría de la Evolución Estándar sólo considera 1 y 2. La variabilidad en la humedad del suelo genera presiones selectivas favoreciendo a los isópodos que pueden elegir, sobrevivir, y reproducirse en sitios apropiados. Como la humedad del suelo es un componente abiótico ambiental y la TEE ignora la posibilidad de que los isópodos puedan ejercer control sobre la humedad del suelo, se entiende poco ese ecosistema.

En cambio, la teoría de la Síntesis Extendida parte de 1 y 2, los isópodos experimentan retroalimentación en la selección actuando sobre ellos como una consecuencia de las perturbaciones de generaciones previas, lo cual crea una herencia ecológica de estados de suelo modificados. Las actividades de los isópodos pueden

contrarrestar, exacerbar, cancelar, y modificar la intensidad y dirección de la selección que actúa sobre ellos y sus descendientes favoreciendo las adaptaciones alternativas para la elección de hábitat, el desarrollo de la madriguera, la remoción de las bolas fecales, etc. que afectan a la supervivencia y reproducción (Odling-Smee *et al.*, 2003: 227-239).

### 3.6 Del nicho hutchinsoniano al nicho de presiones selectivas

En la TCN resulta útil la descomposición de los organismos y sus ambientes en subsistemas o arreglos; características y factores, respectivamente. Mediante tal esquema los autores mantienen la dualidad del nicho hutchinsoniano, la interacción activa de los organismos con sus ambientes produce diversos estilos de vida y ocupaciones de los organismos, de esta manera las presiones de selección natural pueden asociarse relativamente a organismos específicos. Esta convergencia organismo y ambiente puede ser traducida a una abstracción física, mediante la observación de los organismos en su medio (Odling-Smee *et al.*, 2003: 39).

El nicho fundamental de Hutchinson es consistente para la TCN, pues tal nicho se define como un espacio n-dimensional,  $X_n$  variables físicas y biológicas definidas por las propiedades ecológicas de cada especie. Cada punto de este espacio corresponde a un estado ambiental que permite a la especie existir indefinidamente para su reproducción y supervivencia (Hutchinson, 1955). Sin embargo, este hipervolumen no puede ser operacional a un espacio abstracto, de acuerdo a la “distribución de utilización”, por lo que se dificulta comprender la coexistencia y la competencia al respecto de la “amplitud de nicho” y el “sobre lapamiento de nicho”, cuando se aprecia que las presiones selectivas son comunes con otras especies que comparten adaptaciones similares (Odling-Smee *et al.*, 2003: 39). De esta manera, para la TCN el nicho fundamental, o el nicho de cualquier

población, es el conjunto de todas las presiones de selección natural (direccional o estabilizadora) en las cuales la población es expuesta. Un hipervolumen de recursos y límites de tolerancia relativos a sus ocupantes; el nicho existe en tanto presiones de selección. Sería posible relacionar cada dimensión de presión-selección a una distribución de utilización específica, tal que la frecuencia del recurso corresponde a la intensidad de selección que estaría actuado sobre los organismos. Así, la selección natural podría ser descrita promoviendo un emparejamiento entre características y factores ambientales, estos últimos conteniendo información de ambientes modificados (Odling-Smee *et al.*, 2003: 41).

Para una propuesta práctica, el nicho de una población será el nicho realizado, la parte de su nicho fundamental a partir del cual se gana la vida, en donde no es excluido por otros organismos, es capaz de excluir a otros organismos o competir con otros organismos que coexisten.<sup>29</sup> Así, la característica de un espacio multidimensional de presiones selectivas es una región del espacio conformada por los rangos de diversas variables/dimensiones. Este encuentro es relevante porque contiene significados sobre cómo construir y mantener a un organismo viable, los cuales son relativos a un ambiente selectivo particular, por lo tanto, a un nicho específico.

La construcción de nicho es expresada típicamente por los organismos individuales, ya que un organismo modifica física y activamente uno o más factores y características de sí mismo y de su ambiente. En la construcción de nicho, los organismos individuales

<sup>29</sup> El nicho realizado es una porción del nicho fundamental de una especie que no se superpone a los nichos fundamentales de otras especies, más una porción solapada (una intersección de los nichos fundamentales de dos especies) dentro de la cual la especie dada puede sobrevivir (Hutchinson, 1955)

pueden modificar las presiones de selección natural en sus propios ambientes selectivos, el de otras poblaciones, o ambas, siempre y cuando tales modificaciones, es probable, deban persistir temporalmente o lleven algún tipo de acumulación regular en un ambiente, así, tales modificaciones podrían afectar la selección natural de la misma generación o generaciones sucesivas de una población (Odling-Smee *et al.*, 2003: 42-43).

En contraste, el algoritmo darwiniano da mayor importancia a los cambios individuales o poblacionales, producidos principalmente por la selección natural ocurrida entre los organismos y que a la vez son fuente de adaptaciones. La fuente principal de selección natural es biótica, se recibe información de un conjunto de organismos a otros en forma de, por ejemplo, selección dependiente de la frecuencia de un fenotipo o un alelo de una población y, la selección denso-dependiente, cuando la adecuación de un genotipo depende del tamaño de la población o del número de variantes en la población (Odling-Smee *et al.*, 2003: 179). Es decir, en la CN también se considera un segundo proceso selectivo basado en la selección informada semánticamente, que aporta conocimiento sobre los encuentros de dependencia recíproca entre la selección natural y las actividades de la construcción de nicho de los organismos. Por esta razón los autores consideran que la selección natural y la construcción de nicho son íntimamente dependientes, porque ni la SN ni la CN por sí mismos poseen todo el conjunto de propiedades para mantenerse un sistema abierto fuera del equilibrio, y así las afectan la dinámica de los ecosistemas mediante los organismos. Gracias a la información semántica que dirige a la CN y a la información semántica acumulada por la selección natural (presiones selectivas generadas por la CN) es que las poblaciones de organismos afectan la dinámica de los ecosistemas (Odling-Smee *et al.*, 2003: 184-185).

Cada organismo hereda una relación organismo-ambiente inicial o nicho. Cada nicho heredado es ahora un nicho de desarrollo particular de un organismo individual y el nicho evolutivo de una población. La herencia del nicho es seguida inmediatamente por una regulación de nicho, implica plasticidad fenotípica y organismos constructores de nicho que interactúan con sus entornos locales (Odling-Smee, 2007).<sup>30</sup>

### 3.6.1 Sistema adaptativo constructivo complejo

La idea de Odling-Smee y colaboradores es indicar cómo la Teoría de la síntesis extendida (TEE) puede suministrar la sintaxis necesaria para aplicar el enfoque de John Holland (1955) a los ecosistemas (p. 331-333). Holland trata a los ecosistemas como un Sistema Adaptativo Complejo (SAC) compuesto por agentes que interactúan, y que se describen en término de roles. Los agentes son conectados uno de otro por flujos, en los cuales se involucran las tres divisas ecosistémicas universales: energía, materia e información semántica. Es en este punto que el enfoque genético-algorítmico de Holland puede ser compatible con la TEE permitiendo la asignación de créditos de adecuación a los genes en los componentes bióticos para ser influenciados no sólo por presiones de selección autónomas en los ambientes, sino también por las presiones de selección que han sido previamente modificadas por la construcción de nicho. Esto crearía un flujo de información semántica alrededor del ecosistema entero, el cual puede convertirse en un sistema físico complejo no precisamente en un SAC, pero sí dentro de un sistema adaptativo constructivo complejo (SACC).

<sup>30</sup> La regulación de nicho está descrita provisionalmente tanto por la Teoría de Sistemas de Desarrollo (Oyama *et al.*, 2001) como por la teoría de la plasticidad fenotípica (Schlichting y Pigliucci 1998; Gilbert 2001; Pigliucci y Preston 2004, citado en Odling-Smee, 2007).

Los vínculos de los agentes con otros agentes generan canales en los que se acarrearán mensajes y por lo tanto el flujo de la información semántica a través del sistema. El punto de contacto entre la teoría evolutiva extendida y la teoría de sistemas complejos es que la sintaxis que rige las Asociaciones Genotípicas Mediadas Ambientalmente es la misma sintaxis que rige los vínculos entre los agentes del sistema constructivo complejo. Los autores opinan que si la teoría de la evolución extendida permite a los ecosistemas ser efectivamente simulados como un sistema adaptativo constructivo complejo puede ser posible comenzar a explorar la medida en que los ecosistemas realmente se autoorganizan y autorregulan (Odling-Smee *et al.*, 2003: 331-332).

### 3.7 Construcción de nicho humano

El nicho sinérgico de presiones selectivas capaz de autorregularse, y cuya segunda fuente de información semántica es alimentado de acuerdo a las diversas acciones que en el desarrollo del nicho los organismos generan, transmiten y heredan; es un contexto crucial en el planteamiento de la construcción de nicho humano. Pues ahora se reconoce que la cultura no sólo es información semántica codificada en los genes que pasa de generación en generación expresada en fenotipos adaptativos durante el desarrollo de los humanos. A continuación, se exploran algunas cualidades del nicho humano propuesto por la Teoría de la construcción de nicho.

#### 3.7.1 Coevolución gen-cultura, intento destacado en la unificación de la cultura y la evolución del hombre

El planteamiento de la coevolución gen-cultura es uno de los aportes en la teoría evolutiva humana, en el que se destaca que las actividades culturales pueden redireccionar la

evolución genética humana (Odling-Smee *et al.*, 2003: 248). Mediante las herramientas estadística y filogenética, se evalúa la covariación de la frecuencia de los alelos con algún rasgo cultural y no otras variables ecológicas (Laland *et al.*, 2010). Los humanos transmiten adecuación generada por procesos culturales que producen retroalimentación y modifican las presiones de selección natural que puede afectar el destino de algunos genes humanos y de otras especies (Odling-Smee *et al.*, 2003: 247). Sin embargo, esta perspectiva contiene una cualidad de la síntesis moderna, otras variables ecológicas cuya composición puede ser abiótica no se incluye. Además, se critica que no siempre está la relación uno a uno, rasgo cultural y alelo, por lo que se cae en la simplificación de los procesos abstractos de coevolución. De esta manera esta teoría reduce la cultura y la acción humana a formas simplificadas, procesos superficiales que no explican las redes socioculturales ni el desarrollo.

### 3.7.2 Múltiples procesos en la obtención de información adaptativa

La construcción del nicho humano (CNH) forma parte del estudio sobre el dinamismo evolutivo entre el ser humano y el ambiente. El interés por dejar atrás las perspectivas que han perseguido el mismo objetivo, pero bajo el respaldo de la causalidad lineal de la Síntesis Moderna y otras ciencias como la física y la química, ha inducido a resaltar que los seres humanos son capaces de inducir cambios evolutivos a través de la cultura. Se resalta que el comportamiento humano contemporáneo es dirigido por la herencia de la evolución genética homínida influenciada por las actividades culturales (Odling-Smee *et al.*, 2003: 241).

En el marco de una noción extendida de los procesos evolutivos y de otros canales hereditarios no genéticos, la triple herencia de la CNH vincula la evolución del nicho con el cambio cultural, biológico y ecológico, indagando en tres procesos en que los humanos amplían su marco evolutivo e incorporan conocimiento ganado de información adaptativa:

a) Procesos de genética de poblaciones. Como consecuencia de la reproducción y supervivencia diferencial de los individuos con diferentes genotipos, los resultados de la evolución genética brindan la adquisición, herencia y expresión de información genéticamente codificada de los individuos en las poblaciones. Este proceso tiene sus propios mecanismos de selección genética, aunque la genética de poblaciones no se reduce únicamente a la selección natural.

b) Procesos ontogenéticos. A partir de la dirección funcional y adaptativa bajo prueba y error en el desarrollo (Odling-Smee *et al.*, 2003: 255-257), se conforma el proceso ontogenético, ya que las contingencias ocurridas en cada historia de vida dependen de las actividades que alteran el medio ambiente de los fenotipos durante la ontogenia. El aprendizaje social y la información que acarrean los sistemas especializados relativos a los ambientes locales, y el conocimiento adaptativo adquirido, que es repetitivo, juntos retroalimentan cualquier subsistema de información especializada. Por ejemplo, el comportamiento de individuo, las asociaciones que forman, los anticuerpos que generan, y los patrones de desarrollo.

c) Procesos culturales. En cada sociedad las relaciones humanas pueden ser consideradas arreglos selectivos de soluciones funcionales a problemas colocados ancestralmente

(Odling-Smee *et al.*, 2003: 241). Para que estos arreglos sean posibles hay una gran red de comunicación y aprendizaje social. Dentro de esta información vienen los mensajes sobre las alternativas adaptativas, capaces de crear nuevas trayectorias evolutivas y selección cultural. Las variantes culturales son generadas por los individuos de manera no aleatoria, y como un resultado del aprendizaje social son seleccionadas a través de la adopción diferencial de éstas (Odling-Smee *et al.*, 2003: 259). La transmisión de la herencia cultural y el conocimiento aprendido guía la CNH, este conocimiento es por sí mismo dependiente de la información que preexiste, adquirida a través de la evolución genética, los procesos ontogenéticos complejos y el aprendizaje social a priori (Odling-Smee *et al.*, 2003: 261). Los individuos pueden adoptar diferentes prácticas culturales que son funcionales bajo las condiciones modificadas. A veces ocurre que no hay “soluciones” culturales incluso frente al ambiente modificado culturalmente, los cambios genéticos pueden ocurrir primero (Odling-Smee *et al.*, 2003: 162). En este sentido se puede comprender la relación de los tres conjuntos de procesos, ya que, en el vínculo entre los cambios genéticos y culturales, hay alguna referencia de procesos ontogenéticos intermedios (Odling-Smee *et al.*, 2003: 253). En el siguiente caso histórico se puede apreciar la compleja interacción entre los procesos señalados.

### 3.7.3 Cultivadores de ñame

Un ejemplo clásico de construcción de nicho humano es sobre los grupos agrícolas de África Occidental hablantes del Kwa sembradores de ñame (*Discorea* sp.). La práctica ancestral de tala de árboles para el cultivo trajo como consecuencia el incremento de la cantidad de agua estancada después de la caída de fuertes lluvias, lo que condujo a un rápido aumento de mosquitos *Anopheles gambiae*. Estos mosquitos son vectores del

protozoo *Plasmodium falciparum* inductor de la malaria en humanos. Aunque existen distintos tipos de hemoglobina (Hb), siendo la (HbA) la más común, a raíz de la interacción con estos mosquitos vectores en los campos de ñame, se desencadenó la selección de la hemoglobina humana dando origen a la hemoglobina llamada (HbS). Las características de (HbS) son la adopción de la forma de hoz en los glóbulos rojos y lo más importante es que esta forma variante en su condición heterocigótica confiere protección contra la malaria. Estando los kwa en constante riesgo, esta variante aumentó de frecuencia tras múltiples generaciones de cultivo extenso. Este es un caso en que la variante genética fue favorecida por la selección instigada culturalmente y condujo a cambios evolutivos en la genética humana (O'Brien y Laland, 2012).

En el marco de la coevolución gen-cultura ampliada con la construcción de nicho, se aprecian algunas variantes ecológicas de importancia: 1) Se dice que el desarrollo de la anemia falciforme desencadenó la innovación en sus cultivos, es decir, en un inicio se sembraban otras plantas comestibles y con el tiempo se descubrió que el ñame alivia los síntomas de la anemia falciforme. La construcción de nicho cultural por las plantaciones de ñame se dan bajo el contexto del aprendizaje y uso medicinal de la planta; 2) Aunque los individuos se alejaron de las zonas de cultivo, se propició la propagación de estas enfermedades agrícolas debido al mercado de esclavos negros en regiones europeas, Oriente Medio y América; y 3) No sólo se trata de un rasgo cultural motor de una variante alélica, sino el incremento de la cantidad de agua en el ambiente genera una variable ecológica abiótica no cultural intermedia que forma parte de la evolución genética humana (Odling-Smee *et al.*, 2003: 251). Además, se recalca la agencia activa de los seres humanos y otros organismos para modificar sus aspectos ecológicos y de desarrollo; por ejemplo, las

prácticas culturales también han influenciado en la evolución de las especies de *Plasmodium falciparum* y *Anopheles* quienes han desarrollado resistencia a los tratamientos de erradicación con cloroquina y DDT, respectivamente (O'Brien y Laland, 2012).

### 3.8 Herencia ecológica y cultura material

Aunque no hay una explicación única sobre la forma en que se transmite la información cultural en las sociedades, sí hay una explicación sobre la retroalimentación entre los tres procesos de transmisión de información y los tres tipos de herencia que se transmite. La triple herencia consta de los genes y la cultura, pero esta cultura genera una fuente hereditaria más, la herencia ecológica. La herencia ecológica también es capaz de influenciar a la genética humana de manera indirecta. Es un tercer sistema de herencia explícitamente direccionado por la construcción de nicho cultural que incluye potencialmente los artefactos humanos. La información transmitida culturalmente, expresada en comportamiento y artefactos, se propaga a través de las poblaciones, modificando las presiones de selección que actúan de nuevo sobre las poblaciones (Laland *et al.*, 2010).

Incorporar la información proveniente de cultura y la herencia ecológica a través de los artefactos, ha sido un marco teórico atractivo para comprender la importancia de la cultura material. Ésta es por sí misma parte de la herencia ecológica humana y es un componente importante de cada legado generacional (Schultz, 2015). La modificación de los componentes abióticos tiene consecuencias en la construcción de artefactos que pueden alterar el curso de la evolución de las poblaciones humanas. Ya que en el proceso en que

los humanos eligen y construyen las características de sus ambientes locales dejan un legado material a sus descendientes y alrededor de ellos. Se asume que los artefactos son llevados a generaciones futuras para significar la herencia ecológica humana, pues si son innovaciones culturales modifican los ambientes selectivos y claramente retroalimentan la influencia posterior de las actividades culturales (Odling-Smee y Turner, 2012). Los artefactos influyen en la actividad cultural porque ellos sirven como herramientas para pensar y comportarse, toda la multitud de artefactos creados por los humanos que son parte de nuestro ambiente construido físicamente es un almacén de información cultural y también un mediador de la comunicación. Parte del aprendizaje en cada nicho ontogenético es resultado de la interacción con los artefactos, por lo que estos también evolucionan (Odling-Smee *et al.*, 2003: 358).

### 3.8.1 La construcción de nicho humano y las ciencias humanas

Emily Schultz comenta que la construcción de nicho ha sido importante, ya que la teoría de la triple herencia repercute en el interés creciente al respecto de la cultura material,<sup>31</sup> dando prioridad a los artefactos que interesan más allá de la arqueología hasta todos los campos de

<sup>31</sup> Se ha sugerido que la triple herencia es incompatible con el segundo canal hereditario, pues requiere tres vías en lugar de dos. Esto se debe a que originalmente Laland *et al.* modelaron la herencia ecológica en términos de recursos físicos, lo que dejó como consecuencia una herencia ecológica con un estatus separado de la evolución humana, esta era una versión restringida de la herencia ecológica. Sin embargo, hoy en día se asume que la herencia ecológica incluye tanto recursos físicos como informacionales. Así es posible diferenciar en la herencia ecológica humana, la herencia del conocimiento cultural y la herencia de la cultura material. De este modo, en la información semántica se incluye el conocimiento cultural humano y los recursos físicos de la cultura material. Ambos pueden transmitirse entre las generaciones por los canales 1 y 2 (Odling-Smee, 2007). Se sustituye la triple herencia por la herencia de nicho, la cual incluye dos canales de transmisión interno y externo y los dos tipos principales de recursos que los organismos heredan: información algorítmica, y energía y recursos materiales.

la antropología. Los datos obtenidos en la arqueología tienen que ver con la modificación por parte de los humanos en los entornos bióticos y abióticos, tanto local y transitoriamente como a escalas geográficas y temporales mayores. También ha incursionado en algunas ramas de la etnología y la biología como son la etnoprimatología y la etnobotánica entre otras, la psicología y la sociología. Según la autora, para todas estas disciplinas ha servido de manera importante resaltar que los artefactos no sólo son rasgos abióticos del entorno físico e ideacionales de la cultura; también actúan como una herramienta teórica para el estudio de las conductas constructoras de nichos por parte de organismos individuales.

No obstante, una consideración muy difundida y aceptada en la antropología desde hace décadas se trata de las “armas/instrumentos” e “instalaciones” de Oswald Wendall. Estos reflejan el uso personal de conocimiento y transmisión que brinda información sobre la herencia cultural como una actividad iniciada por los organismos individuales que transmiten a futuras generaciones un medio ambiente selectivo modificado. Shultz opina que la construcción de nicho no puede limitarse únicamente a la modificación individual de nichos, pues para Wendall las “instalaciones” reflejan la transmisión colectiva de información y su uso, y cómo son parte de la herencia ecológica (Reide, 2011: 794 en Schultz, 2015). Es decir, es importante diferenciar que la suma agregada de toda la actividad de construcción de nichos no ofrece ningún relato sistemático de colectividad para explicar las variadas maneras en que la labor social humana tiene que haber sido movilizadora para remodelar algunos rasgos del entorno físico, en diferentes lugares y momentos, para configurar las “instalaciones” de Oswald (Schultz, 2015).

De esta manera la autora brinda algunas sugerencias sobre cómo podría ser retomada esta cuestión para enriquecer a la TCN. Considera de manera importante que con la Teoría de Sistemas en Desarrollo de Susan Oyama se pueden seguir las líneas que entretejen a los organismos con sus mundos en desarrollo que subrayan simultáneamente el ensamblaje heterogéneo de los interactuantes bióticos y abióticos que componen el sistema en múltiples escalas temporales y espaciales.<sup>32</sup> Aunque en este escrito no se detalla, vale la pena mencionar que Shultz está pensando en una confluencia de concepciones, modelos y teorías provenientes de distintas disciplinas. La propuesta concierne a la confluencia de la Teoría de Sistemas de Desarrollo, la teoría de Actor-Red y la Teoría de la Construcción de Nicho. Considera que la TCN por sí sola debería ser concebida de manera más amplia en cuanto a su rango, abarcando desde intervenciones inconscientes por parte de organismos individuales hasta los esfuerzos planeados conscientemente y ejecutados de manera conjunta en materia de ingeniería y mantenimiento ecológico, que se llevan a cabo en sociedades complejas.

### 3.8.2 Ecología Humana y evolución

Uno de los antecedentes más importantes de la Ecología Humana (EH) como disciplina, es su papel en la conformación de una teoría sobre la evolución de las sociedades humanas. Lo muestra la búsqueda de una forma de entender a las culturas como un núcleo de relaciones

<sup>32</sup> La Teoría de Sistemas en Desarrollo es una perspectiva teórica que tiene como objetivo conducir la investigación científica en torno a la dicotomía gen/ambiente y el programa genético de desarrollo que previamente no habían parecido problemáticas. Pretende llamar a caminos alternativos en donde se eviten las oposiciones genes/aprendizaje, o genes/cultura que para muchos campos son inadecuados para capturar la multitud de factores causales necesarios para una mejor comprensión de los fenómenos de desarrollo de la biología evolutiva y las ciencias sociales (Oyama, 2011).

ambientales y de innovaciones humanas que no pueden ser explicadas por el determinismo de la biología y los aportes de la Síntesis Moderna, ni por la antropología que prefirió la explicación de la cultura a través de las herramientas la Ecología biológica o por el determinismo de la antropología cultural. La Ecología Cultural marcó el inicio de un planteamiento en donde fuera posible conocer la dinámica de los seres humanos y su entorno, a través de las conexiones causales entre las condiciones ambientales, la subsistencia y las estructuras sociales de una sociedad, lo que se llama neoevolucionismo. Sin embargo, posteriormente la propia EH incursionó en el desarrollo de la concepción del nicho humano. Resulta interesante que el nicho hutchinsoniano no pasó por alto para la antropología y la sociología que mediante la EH formaron parte de la nutrición del modelo de nicho gracias a herramientas metodológicas —algunas provenientes del marxismo— para la comprensión de los estudios sobre evolución cultural, por ejemplo en Hardesty (1972), Hawley (1973, 1984), Ruyle (1973), Hannan y Freeman (1977) y Love (1977), por mencionar algunos (Véase capítulo 2).

Un estudio reciente en donde se sugiere la confluencia de la construcción del nicho con Marx está en el trabajo de Lansing y Fox (2011). Ellos proponen un esquema de desarrollo histórico respecto a la estabilización de sistema de irrigación de arrozales en Bali, en donde el conocimiento empírico y tradicional ha mantenido por lo menos a partir del siglo XI un sistema agroecológico de compleja arquitectura. Sin embargo, Lansing y Fox proponen como hipótesis un proceso histórico en el cual el aprendizaje basado en la retroalimentación progresiva se consolida en las normas sociales de la institución del

*subak*,<sup>33</sup> creando una herencia ecológica de presiones selectivas modificadas para las poblaciones descendientes, por lo cual resulta consistente con un proceso de construcción de nicho. Mediante *el modelo de brotes* se explica la expansión de irrigación lograda por los propios campesinos. A través de la formación de pequeñas comunidades asentadas a lo largo de los sistemas de irrigación desde tomas de agua más cercana a las presas o manantiales antiguos, por lo que se prueba que la expansión de la irrigación la lograron los propios campesinos.

Aún quedan rasgos de labor social vigentes requeridas para mantener y reparar los canales y túneles de irrigación que traen agua a las terrazas arroceras. Además, un calendario agrícola híbrido permite a los *subaks* administrar la irrigación usando complejos cronogramas interrelacionados. No obstante, la construcción de nicho de esquemas sincronizados de siembra no alcanza a explicar el origen y operación del calendario agrícola que determina los rasgos de la ingeniería del paisaje en Bali. Tampoco explica el surgimiento de patrones significativos en las instituciones sociales del proceso histórico por medio del cual facilitan o impiden la propagación de ideas y procesos de aprendizaje social. Los autores pretenden resaltar que en este proceso descrito hay intención consiente en la arquitectura del ambiente que la CN no explica. Por lo que sugieren contrastar con Filósofos como Hegel y Marx, quienes sí explican los logros arquitectónicos humanos como productos de la innovación consciente y la transmisión de los repertorios existentes de información cultural (Lansing y Fox, 2011; Shultz, 2015).

Schultz hace un llamado multidisciplinario para enriquecer a la TCN, la EH resulta

<sup>33</sup> Institución de grupos de agricultores organizados a nivel comunidad, estas asociaciones administraban el agua para el riego proveniente de una misma fuente, como podría ser un manantial o un canal de irrigación.

una disciplina de valor imprescindible a incluir, ya que así como en la TCN el nicho hutchinsoniano ha probado ser núcleo teórico de la EH como lo demuestra en sus inicios, cuando la EH nutrió al nicho hutchinsoniano con herramientas teórico-sociales. Sin embargo, ahora la TCN nutre a la EH con los supuestos y críticas a la teoría de la evolución. No obstante, cabe cuestionar de qué manera la Ecología Humana de la actualidad abre espacios de confluencia con la TCN y de qué manera se apropia de la construcción de nicho humano.

### 3.9 Construcción de nicho humano en el Journal *Human Ecology*

Junto con el auge de la Ecología Humana comenzó la historia de la revista *Human Ecology*. En uno de sus primeros números se publicó el trabajo de Hardesty (1975) que alude a un texto previo del mismo autor (Hardesty, 1972) en *American Anthropologist* sobre el uso del nicho hutchinsoniano en el estudio de las poblaciones humanas (ver capítulo 2) Otras publicaciones también mencionan el nicho ecológico en los estudios antropológicos, así como de biólogos y ecólogos que decidieron aventurarse en el estudio de los humanos, pero no necesariamente mediante el nicho hutchinsoniano. Sin embargo, lo que más ha interesado en la presente tesis es el seguimiento del nicho de Hutchinson hasta la actualidad.

Se pretende señalar que el estudio de las publicaciones que hacen referencia al uso de nicho ecológico en *Human Ecology* brinda un panorama general sobre cómo han sido las fases del planteamiento sobre el nicho humano. Y en una perspectiva general se aprecia la adición de la antropología al nicho hutchinsoniano, y después de un poco más de cuatro décadas, resurge en la revista la inclusión de la teoría de la construcción de nicho en la Ecología Humana. Cabe resaltar que ambos procesos tienen una diferencia específica: cuando se había sugerido el nicho hutchinsoniano para el estudio de los humanos, no se

había sugerido el replanteamiento de algunas concepciones a la Síntesis Moderna, de hecho, seguía siendo la base teórica en cualquier disciplina que considerara elementos de la Ecología biológica. No obstante, el uso de la construcción de nicho en la Ecología Humana y en esta revista ayudaría a demarcar la manera en que se complementan.

### 3.9.1 Algunos ejemplos provenientes de *Human Ecology*

a) Dos formas de domesticación del venado cola blanca en Estados Unidos y sus efectos evolutivos:

En Estados Unidos el *Odocoileus virginianus*, venado de cola blanca, alguna vez atravesó un decrecimiento poblacional debido a la cacería deportiva en sus ambientes naturales. Ciertos grupos élite de cazadores como Young Club, Boone & Crocket Club han contribuido a la selección artificial del venado al alterar las características fenotípicas de las poblaciones. El perfeccionamiento de la calidad de las poblaciones del venado depende del número de machos y el tamaño de las cornamentas. Frente a los efectos adversos de esta práctica desde la cacería deportiva se crearon programas de reintroducción, manejo y protección (Quality Deer Management Association). Por otro lado, también se presenta la proliferación del venado de cola blanca en la construcción de nichos suburbanos, en donde la gente concentra venados en áreas particulares para recibir un beneficio principalmente estético y los venados se benefician de las estrategias de manejo planta-humano para su alimentación. Sin embargo, como es sabido, la domesticación ocasiona cambios biológicos como la endogamia y la deriva génica, por la creación de barreras de flujo génico. Por lo que también se le han sugerido mejoras en sus programas como incentivar la variabilidad genética.

Las diferentes estrategias de manejo del venado por los cazadores deportivos para

incrementar la densidad de machos con cuernos largos; y los efectos de ambas industrias sobre la estructura demográfica y la composición morfogenética de las poblaciones de venado, tienen influencia en el incremento de la adecuación de los venados en los nichos suburbanos.

La construcción de nicho es vista en la comprensión del proceso de domesticación que surge a través de la coevolución con una interacción mutualista entre el humano y el venado de cola blanca bajo un contexto sociocultural particular. Se reconoce la capacidad antropogénica para modificar intencionalmente la trayectoria evolutiva del venado cola blanca al punto en que la gente controla cada aspecto de la vida de los venados incluyendo, la crianza, la alimentación, la protección y muerte (Messner, 2011). No obstante, no se aborda plenamente cómo la construcción de nicho del venado incide a la vez en la construcción del nicho humano de los estadounidenses mencionados.

b) *Trabajo comunitario versus* construcción de nicho en la Alaska rural:

El paradigma de la adaptación se usa como una herramienta del discurso político. Se plantean formas cuantitativas y comparables para dar a entender que el cambio climático es una fuente externa que impulsa la adaptación humana y los diferentes cambios en la sociedad en respuesta a los impactos ambientales. Bristol Bay, estado de Alaska (USA), principal región mundial pesquera de salmón, experimenta innumerables cambios asociados con el cambio climático. Sin embargo, estas iniciativas políticas con el paradigma de la adaptación generan evaluaciones superficiales en los problemas locales de la zona, pues se presta atención a las soluciones tecnológicas apegadas a los valores del Estado sobre el “desarrollo rural” pero finalmente no satisfacen las necesidades, valores y aspiraciones locales. Con una metodología etnográfica y el marco general de la coevolución humano-

ambiente de la construcción de nicho, se sugiere que no hay comportamiento por restricción ambiental como explicación única. Sino considerando como variables el *trabajo comunitario* de las actividades humanas, se resalta la innovación y la capacidad colectiva en la gestión ambiental. Se puede comprender que el cambio climático no es el propulsor de las iniciativas sociales, el *trabajo comunitario* representa con más precisión la forma en que las personas y las sociedades experimentan y responden a sus aspiraciones en su trayecto histórico de formación social. Por lo que esto cuestiona que la planificación social sea una forma adaptativa actual de enfrentar el cambio climático. El problema es que los legisladores no prestan atención a los objetivos comunitarios, es decir, no hay una resolución a los problemas existentes y futuros de acuerdo a sus propios términos. Las personas simplemente no experimentan los impactos del cambio climático en formas estandarizadas, responden a los cambios ambientales dentro de un entorno sociopolítico y socioecológico complejo que está moldeado y genera una herencia histórica que tiene implicaciones positivas o negativas para las generaciones futuras. Las personas llevan a cabo procesos autónomos en los cuales se enfrentan a problemáticas cotidianas, calidad ambiental, la seguridad alimentaria y de agua, el alcoholismo y problemas económicos como la falta de oportunidades laborales y el precio de los alimentos y el combustible. En este sentido, las personas no siguen ningún plan de adaptación como objetivo, sino piensan en las mejoras de sus comunidades para mantener las cosas en funcionamiento. Bajo las acciones locales se generan planes de acuerdo a la necesidad de sostenibilidad, la mejora cualitativa del entorno cotidiano de las personas para mantener la vida existente en lugar de crear una nueva o responder adaptativamente a los cambios (Loring *et al.*, 2016).

c) Conservación y sostenibilidad alimenticia en la relación pueblo Martu / canguro:

Las prácticas de subsistencia alimenticia en la comunidad aborigen Martu en Australia Occidental genera una respuesta coevolutiva con el canguro de la colina (*Macrophys robustus*) ocasionando a la vez efectos de conservación de esta especie. Los Martu se caracterizan por practicar el fuego antropogénico en el contexto de la caza de lagartos de arena, sin embargo, esta práctica tiene un efecto indirecto en el canguro de la colina. Los Martu aunque son conscientes de tal efecto dicen no tener la intención de intervenir en las poblaciones de canguro. En cambio, sugieren que estas interacciones son parte de patrones más amplios de relaciones ecológicas y espirituales conocidas como Jukurrpa por los antepasados. Sin embargo, el canguro es una especie clave que también es cazada por los forrajeros aborígenes. Para mostrar el efecto en las poblaciones de canguros por ambas prácticas Martu, mediante un análisis etnológico fue posible conocer la dinámica del fuego Martu y sus efectos. Los Martu clasifican la sucesión vegetativa pos-fuego en cinco etapas etnoecológicas, las etapas serales con plantas herbáceas y fructíferas son importantes, de éstas depende el retorno del fuego. La remodelación de los mosaicos vegetativos después de los fuegos genera el aumento de la calidad del forraje y genera efectos a nivel del paisaje en las poblaciones de canguros. Con herramientas estadísticas y de muestreo en los transectos de cacería se encontró que el canguro de la colina parece beneficiarse al vivir dentro de los mosaicos de vegetación de grano fino causados por la quema aborigen, aunque también pueden verse afectados negativamente por la caza excesiva. Los canguros se encuentran en una distancia media entre el fuego aborigen y la zona silvestre. Esto significa que las poblaciones de canguros se ven beneficiados por un conocimiento etnoecológico tradicional a través de una práctica de subsistencia. Se vincula a la

construcción de nicho al resaltar la relación hombre y ambiente, y los efectos coevolutivos que se desencadenan con especies vegetales y animales. La pérdida de especies en el centro árido de Australia coincidió con la eliminación de los forrajeadores aborígenes. Así se sugiere que los esquemas de gestión de ecosistemas desérticos de Australia deberían facilitar los regímenes tradicionales de quema y caza en las comunidades remotas e incorporar esta práctica ecológica tradicional en los futuros protocolos de manejo (Coddington *et al.*, 2014).

d) Modificación del paisaje en las eras de bronce y hierro de Asia Central:

Estudios etnográficos de pastores móviles en la Edad de Bronce y de Hierro en Asia Central, muestran que los parches ecológicos con recursos disponibles eran puntos clave en respuesta a las necesidades de sus elecciones económicas. La “movilidad” sugiere que los pastores elegían sus entornos ecológicos. Frente a restricciones ambientales provocadas por estepas áridas y semiáridas, la movilidad de los rebaños tendía hacia valles o laderas de sotavento con pastos altos que proporcionaron rica ganadería, forraje y agua, y protección contra el clima. Los ecotopos como sistemas de uso de recursos ayudaban a los rebaños, pero también eran nodos de interacción social. El análisis de estiércol quemado con semillas de plantas características de ambientes contrastantes, en el ahora sitio arqueológico Begash en Kazajstán, evidencian la comunidad vegetal de estos parches en el pasado y la actividad de pastoreo. Además, las modificaciones en el paisaje consistían en favorecer las comunidades de plantas herbáceas ricas en nutrientes, pastos y vegetación leñosa. La madera carbonizada que algún momento fue índice de la extensión de los recursos madereros para la metalurgia, la cocción de cerámica, entre otros en Eurasia Central antes de la Edad de bronce tardía. Como la agricultura prevalecía más en esas zonas, existía un

papel económico interconectado con el pastoralismo. La disminución de madera carbonizada a través del tiempo en sitios arqueológicos, como en Turkmenistán, sugiere un cambio de uso de madera por el uso de estiércol animal como combustible, pues se encontró estiércol carbonizado con abundancia de semillas, lo que apoya la noción de deforestación de montañas al sur de Eurasia Central en el tercer milenio. Además, se aprecia en la composición del bosque un aumento de nueces silvestres, lo que refleja que los pastores estaban modificando la composición del bosque a favor de las nueces silvestres para favorecer los árboles económicamente significativos en Tell-Malyan.

Con la construcción de nicho humano es posible discutir la práctica cultural en torno a la modificación de los ecosistemas en que los humanos viven, y no una imposición del cambio climático. Ahora desde la arqueología se puede identificar las manifestaciones prehistóricas de estos procesos de construcción de nicho y vincularlos a los desarrollos ecológicos humanos a través del tiempo (Spengler III, 2014).

### 3.9.2 El modo en que la Ecología Humana se apropia de la TCN

El sistema complejo que la TCN propone para las poblaciones humanas es extensivo y a la vez genérico, al grado que algunas disciplinas que estudian a los humanos sólo toman una parte de la explicación de la construcción de nicho humana. Posiblemente la explicación que brinda la TCN sobre la influencia que los organismos tienen para su propia evolución y la de otros organismos —mediante las modificaciones del ambiente y las elecciones para dirigir diferentes rutas de construcción de nicho— sea una de las cualidades que ha generado mayor impacto. En los ejemplos anteriores parece haber un consenso general en el que se entiende la coevolución entre los seres humanos y otros organismos, y la capacidad de los humanos para realizar modificaciones ecológicas de sus entornos. Las

denominaciones tomadas de la TCN son:

### Adaptación

El ejemplo 1 (venado cola blanca) se refiere al éxito reproductivo que puede presentar una especie en ambientes antropogénicos que brindan a la especie todos los requerimientos. El ejemplo 2 (Alaska y cambio climático) hace una crítica al paradigma de la adaptación, que no refleja la capacidad de los humanos para modificar sus ambientes y para responder a sus propias necesidades por iniciativa e innovación, no necesariamente en respuesta a cambios impuestos como en la Síntesis Moderna.

### Coevolución

El ejemplo 2 rompe con la imposición del adaptacionismo, se resalta que la coevolución humano-ambiente no es posible sin las actividades humanas. Se argumenta que la actividad social se desencadena en torno al desarrollo o estado sociopolítico y socioecológico complejo moldeado por el desarrollo de la sociedad, de acuerdo al entorno cotidiano. El ejemplo 1 sugiere que no es posible comprender la domesticación sin las relaciones coevolutivas entre la actividad antropogénica y los efectos direccionados en los animales. El ejemplo 3 (Mardu y los canguros) explica cómo una práctica de subsistencia en la relación humano-animal puede tener efectos coevolutivos ancestrales y con implicaciones en la conservación animal.

### Domesticación

El ejemplo 1 considera la domesticación una actividad antropogénica para modificar la trayectoria evolutiva de otras especies animales y vegetales. En el caso de la domesticación los beneficios comienzan enfatizando la satisfacción de las necesidades humanas. En el ejemplo 1 explicar que la domesticación a la que se refiere es una etapa no es la domesticación “completa”

## Modificación del paisaje

En el ejemplo 1, se especifica que algunas veces la selección artificial de los humanos hacia especies animales y vegetales se desarrolla con motivos estéticos y por beneficios económicos. En el ejemplo 4 (Asia en edad de bronce y hierro), se muestra que la modificación del paisaje antropogénico es ancestral y en esta modificación intervienen diversos aspectos no solo espacio-temporales, sino las dinámicas económicas y sociales específicas.

Tomando en cuenta que sólo una parte de la TCN aparece en los estudios mostrados de Ecología Humana, se aprecia que no está presente la triple herencia o herencia de nicho, artefactos, ontogénesis, frecuencias alélicas, selección natural, y herencia ecológica en algunos casos, ni coevolución gen-cultura. Tampoco el lenguaje de la información semántica, energía, materia y adecuación (divisas de intercambio entre los componentes ecosistémicos), el flujo dinámico entrópico y tampoco el nicho de presiones selectivas se mencionan.

TCN admite que los componentes abióticos no tienen genes, aunque sí tienen información adaptativa, pero se aprecia la falta de detalle sobre cómo es la influencia de estos artefactos informacionales en las sociedades. Los ejemplos mostrados de EH no hacen distinción entre los elementos que son bióticos o no bióticos, pero si se tiene claro que todo aquello fuera de los organismos es el ambiente y las interacciones con éste determinan las estrategias alimenticias, modos de vida etc. Tampoco hacen referencia a los artefactos, pero se entiende que, por ejemplo, una ley institucional o alguna práctica cultural específica de manejo ambiental aunque haya sido creada por humanos, no tienen genes pero sí tienen información sobre la manera en que se manejará o modificará un ecosistema.

### 3.9.3 Escalas temporales

Cabe resaltar que los aspectos coevolutivos a los que se alude en los ejemplos mostrados de Ecología Humana muestran la capacidad humana creativa y transformadora de ambientes antropogénicos, sin embargo, no se dice mucho al respecto de cómo tales transformaciones antropogénicas tienen impacto en los aspectos genéticos y los parámetros ecológicos de las poblaciones humanas.

Hay una diferencia en las escalas de temporalidad aludida en la TCN y en los estudios de Ecología Humana. La TCN es aludida para describir la fijación de genes en temporalidades relativamente cortas en términos de la biología evolutiva (*200 y 250 generaciones en el caso de los Kwa, cultivadores de ñame* (Méndez, s/f)). No obstante, esta temporalidad es muy larga para llegar a describir el desarrollo histórico y la organización social de una población humana, aspecto que la TCN no detalla y se le ha criticado por eso.

*La dinámica social por la cual ha pasado un grupo humano durante 200 generaciones [por ejemplo] es tan variopinta que difícilmente se puede identificar la serie de transformaciones político-económicas que tengan un efecto discernible y directo sobre los cambios de las frecuencias génicas de dicha población (o series de poblaciones) (Méndez, s/f).*

Como es difícil correlacionar la fijación de los alelos con una organización social particular, la correlación se lleva a cabo con *factores culturales relevantes de larga duración, por ejemplo, la presencia continua en un territorio y/o ciertos aspectos persistentes de la dieta y la producción de alimentos* (Méndez, s/f), como se muestra en los modelos de coevolución gen-cultura y en la TCN. El registro histórico de sociedades muy

antiguas no es totalmente conocido, por tal motivo el modelo de la TCN ha sido más interesante para la arqueología, pues las culturas se pueden relatar en términos evolutivos en función de la cultura material y la herencia ecológica. El motivo es por la importancia e impacto que generó la TCN y la sugerencia de la herencia ecológica y la herencia al respecto de todas las evidencias materiales que involucran la modificación del ambiente y la creación de artefactos por la cultura humana.

No obstante, los ejemplos de Ecología Humana muestran que hay mayor posibilidad para describir relaciones sociales, económicas, políticas, educativas etc. de una sociedad. Se muestra que la TCN retomada por la Ecología Humana se complementa desde diferentes disciplinas que comparten el interés por construir un momento histórico y evolutivo donde posiblemente múltiples presiones selectivas o dimensiones podrían ser integradas.

Las tasas de cambio genético podrían ser estudiadas no necesariamente en escalas culturales milenarias, sino mediante contingencias culturales que desencadenan cambios en las pozas génicas de los humanos y de otros organismos. Jardón y Gutiérrez toman en cuenta una concepción marxista de la actividad humana, la praxis productiva, en la cual, la domesticación forma parte de una dimensión política, se resalta el valor de uso como una propiedad emergente de la producción material de los seres humanos. De este modo, es posible conocer los patrones de variación genética y fenotípica de los cultivos producidos por selección artificial y los modos de manejo agrícola, producto de la construcción de una identidad social en constante cambio mediada por elecciones colectivas e individuales. Esta dimensión política del proceso de domesticación podría ser tomada en cuenta en la construcción de nicho humano.

Es decir, sí es posible la correlación de las tasas de cambio genético con la organización de una sociedad particular, pero también es necesario el aporte de la genética

de poblaciones y la epigenética en conjunto con disciplinas de las ciencias sociales y las humanidades.

### 3.10 Conclusiones

La propuesta de la construcción de nicho se centra en presentar una vía de herencia adicional a través de un enfoque sistémico al respecto de la interacción recíproca organismo-ambiente. La ontología de la construcción de nicho se compone por teorías y leyes científicas, mediante la clasificación de diversos niveles de información en el ecosistema y la interrelación entre estos es posible una explicación objetiva acerca de los resultados evolutivos de dicha interacción.

Por medio de la termodinámica y la ingeniería de ecosistemas es posible comprender cómo ocurre la interacción recíproca. Si esta idea se interpreta a la evolución humana, se podría asumir que los humanos son sistemas abiertos a su ambiente local, en el cual se intercambia materia y energía que se disipa a través de distintos niveles sistémicos; individuo, población, comunidad y ecosistema. Si se posiciona al ecosistema como la escala mayor del nicho humano, se verá que dentro del nicho hay vínculos interactivos entre los componentes bióticos y abióticos presentes en los diferentes subsistemas. La manera en que los humanos modifican el ambiente involucra la transformación de estos componentes, pero los componentes abióticos modificados y la interacción de éstos con otros elementos no habían sido relevantes para comprender la evolución de los humanos ni del ecosistema. La influencia de los ambientes modificados por los organismos en la evolución de los mismos había sido omitida. Por tal motivo, para la construcción de nicho es tan importante la ingeniería de ecosistemas, es decir, cuando las actividades de construcción de nicho regulan directa o indirectamente el estado físico de los componentes

abióticos, éstos influyen en la regulación de flujos de energía y así es posible considerarlos parte de la evolución. En este sentido, los elementos abióticos forman parte de un segundo canal hereditario cuya intervención proviene de la capacidad de los humanos para inducir cambios evolutivos a través de la cultura. Los elementos abióticos se vinculan a la información proveniente de ambientes transformados, conocimiento cultural, tradiciones de comportamiento y lenguaje, que están presentes en ambientes en desarrollo y selectivamente modificados en la construcción de nicho humano. De esta manera es posible indagar en la evolución del nicho humano, vinculando tres procesos en que los humanos amplían su marco evolutivo e incorporan conocimiento ganado de información adaptativa previa, proveniente de procesos de genética de poblaciones, procesos ontogenéticos y procesos culturales. Con el segundo canal hereditario otro tipo de variables pueden ser adicionadas a los estudios poblacionales y del ecosistema, de ese modo se propone un espacio n-presiones selectivas, un espacio en donde las poblaciones y el ecosistema forman un flujo termodinámico disipativo en el que hay reciprocidad y retroalimentación entre los diferentes niveles de organización (Odling-Smee *et al.*, 2003).

Es notable el impacto que sigue generando la construcción de nicho y la sugerencia de la herencia ecológica y la herencia cultural, al respecto de todas las evidencias materiales que involucran la modificación del ambiente y la creación de artefactos por la cultura humana. No obstante, el aparato metodológico de la construcción de nicho que da cuenta de la relación recíproca humano-ambiente no es recurrente en otros enfoques que de igual manera colocan en un papel ontológico a la reciprocidad humano-ambiente, por ejemplo, cuando en la etnobiología, la ecología humana, y la ecología histórica hacen referencia a los procesos de coevolución, domesticación, conocimiento tradicional, y modificación del paisaje.

Siendo la interacción recíproca un planteamiento trascendental en la biología evolutiva y en la propia teoría de la evolución, en donde se supera la separación organismo-ambiente y sujeto-objeto. La generalización de esta relación pone en cuestión cuál es la trascendencia para otras disciplinas o enfoques transdisciplinarios.

Específicamente, en la Ecología Humana, hablando únicamente de algunos trabajos de la revista *Human Ecology*, se puede contrastar la idea de la relación recíproca humano-ambiente que no tiene la misma base epistemológica de la construcción de nicho humano, pero sí el mismo objetivo ontológico. En la Ecología Humana se considera a la construcción de nicho humano en su modelo más general, es decir, se asimila la capacidad transformadora de los seres humanos y sus implicaciones evolutivas. Pero con la participación de distintas disciplinas (p. ej., la etnozología, etnoecología, etnografía, etnología, ecología, biología, arqueología, arqueobotánica, geografía y estadística) es que se logra la construcción de momentos históricos y evolutivos donde posiblemente múltiples dimensiones podrían ser integradas y así se evidencia la manera en que la actividad cultural transforma los ecosistemas y su propia evolución. La Ecología Humana muestra que, a través de la unión de distintas metodologías, hay mayor posibilidad para describir relaciones sociales, económicas, políticas, educativas y de diferente índole de una sociedad para describir contingencias culturales involucradas en el desarrollo de la evolución humana y su ecología.

La Ecología Humana no pretende describir los principios que rigen la evolución humana y cultural, pero el desarrollo de esta interdisciplina encuentra que la relación recíproca entre los humanos y su ambiente es evidente, y lo hace evidente bajo los métodos de cada disciplina que interviene en la exposición de eventos ecológicos y evolutivos de la trayectoria humana. Sin embargo, ¿cuál es el marco conceptual que incita a la comprensión

de un evento de reciprocidad entre los componentes de la ecología humana? Posiblemente sea necesaria una reflexión teórica acerca de en qué magnitud se entiende la reciprocidad humano-ambiente. Como dicen Olivé y Pérez (2011), *el análisis de los conceptos es imprescindible en cualquier disciplina, así no se considera al conocimiento como un producto aislado de quienes lo generan y de que quienes lo usan, la adecuada comprensión del conocimiento requiere entender las formas de generación, justificación y uso del conocimiento*. El conocimiento de diferentes disciplinas para resolver una problemática o intentar explicar algún fenómeno que involucre la complejidad humana indagando en los diferentes multiniveles en los que se envuelve no es un asunto que deba obviarse por la acción recíproca humano-ambiente como un conocimiento generalizado en la evolución.

## CONCLUSIONES GENERALES

En esta tesis se resaltan dos fases del desarrollo del nicho ecológico, en las cuales se adhiere la teoría marxista. La primera ocurre en el siglo pasado cuando antropólogos y sociólogos proponen la intervención del marxismo en la comprensión de la complejidad social, tomando como referencia el evolucionismo multilíneal y como parámetro científico el nicho hutchinsoniano u otras propuestas de nicho ecológico. Por tal motivo se prestó total interés en conocer la perspectiva etnológica de Marx y cómo a través de concepciones muy particulares; las condiciones de producción, la *producción consumidora*, la abstracción-concreción y las formaciones económicas precapitalistas se vinculan con entera evidencia en una perspectiva materialista de la evolución social que consolida formalmente una concepción del nicho humano.

La Antropología junto con la Ecología biológica han coincidido en el interés de generar recursos explicativos en el planteamiento del nicho humano, en este trayecto se aprecia la vinculación del darwinismo, el neodarwinismo, el evolucionismo unilíneal y el determinismo cultural y ambiental. Sin embargo, los determinismos biológicos y antropológicos generaron polémica en la manera de explicar la cultura y por consiguiente la futura configuración del nicho humano. La introducción del evolucionismo multilíneal en la Antropología, al respecto de tal discusión, generó relevancia no sólo por el rechazo al evolucionismo unilíneal, sino se resaltó la importancia de tomar en cuenta la estructura de una sociedad y sus conexiones causales con las condiciones ambientales. El evolucionismo multilíneal es un referente de encuentro entre la antropología interesada en la ecología, cuya discusión es un parteaguas vinculado a una noción temprana del nicho humano y la

evolución cultural. No por demás decirlo, en la interfaz de esta metodología se aprecia la relación con el marxismo. Se hacía mención de otras dimensiones que debían ser incluidas en la comprensión de las sociedades en un entorno evolutivo multilíneal. La concepción materialista de la historia de las sociedades abrió un canal de análisis con el cual fue posible considerar la interacción dinámica entre los seres humanos y su entorno ligado a los aspectos sociales, políticos, religiosos y económicos y ecológicos. Una vez en el análisis de la etnología de Marx, el evolucionismo multilíneal se refleja a través de las formaciones económicas precapitalistas, se aprecia como el desarrollo histórico de cada sociedad genera relaciones particulares de producción y con ellas un orden social.

La identificación de diferentes perspectivas en las que sí se refieren propiamente al nicho humano permitió reconocer la importancia del nicho hutchinsoniano para los estudios sociales y culturales. Se destaca la figura del nicho hutchinsoniano como un parteaguas en la descripción de un estado ambiental de múltiples dimensiones, lo cual abrió a discusión, en planteamientos posteriores, acerca de la definición del nicho que incluye múltiples factores ambientales, físicos y biológicos y culturales. En el desarrollo de la Ecología Humana se muestra la evidencia de la relación del nicho ecológico y el nicho hutchinsoniano con la teoría social de Marx. Este fragmento de formación de la Ecología Humana es relevante ya que se propusieron dimensiones tales como las estructuras sociales, las relaciones intergrupales, la etnicidad, dinámicas de competencia y conflictos intergrupales, también se resalta que habría que tomar en cuenta los aspectos ideológicos de la población y la transformación de los propios medios colectivos de un sistema social, los cuales ocurren a través de un proceso ontogenético y dialéctico entre las fuerzas de

producción y las relaciones de producción. Estas dimensiones representan ejes o dimensiones propuestas para fortificar la noción y el análisis del nicho humano.

El concepto del nicho tiene transiciones, sus fases representan diversas discusiones surgidas en torno a cómo se comprende la interrelación entre los organismos y el ambiente. En esta tesis se resalta una segunda fase de desarrollo del concepto del nicho, en la cual, la Antropología no es quien nutre directamente al nicho humano, sino desde la perspectiva de la Biología Evolutiva cuando se sugiere la metáfora *construcción* por Levins y Lewontin (2000). Esta metáfora contrasta con lo que se hace llamar “causación lineal” y la manera en que interviene en la comprensión del nicho ecológico. Por tal motivo *Aufhebung* resulta una herramienta con la cual se aprecia el alcance de la metáfora *construcción*, pues se replantean las implicaciones evolutivas del ambiente con respecto a los organismos y viceversa, esto a la vez suscita otra posible forma de comprender las interrelaciones o formas presentes en el nicho.

La metáfora *construcción* proporciona una perspectiva dialéctica del nicho ecológico. Si partimos de manera general, el nicho se podría considerar una totalidad relativa que contiene diversos elementos que lo construyen, diferentes formas de materia, viva y no viva, diferentes texturas y vínculos entre unas y otras. Estas partes a la vez son procesos históricos y sus interrelaciones implican cambios no sólo entre ellas mismas, también en el nicho, ocasionando nuevas propiedades y nuevas formas, así el nicho se reorganiza. Las propiedades emergentes que pueden llegar a regir cambios en el nicho provienen de estas interrelaciones, no únicamente desde unos cuantos elementos o niveles de organización o de un organismo y sus actividades o de una imposición ambiental. La

*construcción* en el nicho implica que la yuxtaposición entre las cualidades del ambiente y de los organismos hace efectiva la existencia de ambos, la existencia del nicho.

La metáfora *construcción* se reanuda en la teoría actual del nicho ecológico, la Teoría de la Construcción de Nicho. Aunque en esta propuesta no se hace mención de alguna concepción marxiana, en el presente trabajo se aprehendió del fundamento original que trae consigo la *construcción*. El análisis de esta segunda fase se realizó de dos maneras:

1) La exploración detallada de la estructura de la teoría de la construcción de nicho permitió conocer la explicación que esta teoría brinda sobre la constante retroalimentación dinámica entre los componentes bióticos y abióticos en el ecosistema en diferentes escalas de organización. El papel de los ambientes creados y modificados por la actividad de los organismos y por la actividad cultural humana permite el tránsito de información algorítmica proveniente de la herencia genética y la herencia ecológica. De este modo, mediante la TCN se alcanza a comprender lo que representa la interrelación recíproca entre los organismos y sus ambientes, se explica acorde a herramientas de la termodinámica y la ingeniería de ecosistemas, con las cuales es posible comprender la interrelación organismo y ambiente en una perspectiva conjunta, es decir, el ecosistema y los procesos biológicos ambos integrados en un estado de desarrollo y evolutivo. La perspectiva conceptual de la TCN presenta su propia metodología en lo que respecta a la *construcción* para explicar el mecanismo de la construcción de nicho. No obstante, la cultura considerada un segundo canal de información transmisible reduce la noción de cultura que ayude a comprender cómo ocurre la evolución recíproca humano-ambiente. En este sentido, se propone que la perspectiva del nicho humano se complementa con las herramientas del materialismo dialéctico en lo que respecta a la segunda naturaleza de los humanos.

2) La identificación de la apropiación de la construcción de nicho en algunos trabajos sobre la Ecología Humana actual permitió identificar la importancia de la perspectiva general y conceptual de la construcción de nicho. Se resalta el papel de los ambientes creados y modificados por la actividad cultural humana, los cuales llevan de por medio una segunda fuente de herencia que permite la continuidad del nicho humano y su construcción. Cabe resaltar que tal apropiación de la construcción de nicho por la Ecología Humana se lleva a cabo en un marco interdisciplinario, en el cual las herramientas epistemológicas de la termodinámica y la ingeniería de ecosistemas de la TCN no se usan. Sin embargo, la Ecología Humana desde la interdisciplina logra articular aspectos geográficos, históricos, étnicos, e institucionales, que describen cómo los humanos transforman la naturaleza y su propia evolución y con ello un fundamento coherente acerca de la relación recíproca entre los humanos y el ambiente. Aunque se reconoce este alcance, en esta tesis se enfatiza el riesgo de que la perspectiva de la interacción recíproca humano-ambiente sea tomada como un concepto obvio y generalizado cada vez que se pretende referir a tal interacción o la construcción de nicho.

Se sugiere que la perspectiva de la interacción recíproca humano-ambiente debería estar lejos de la superficialidad, es decir, quienes se apropian de esta perspectiva podrían considerar no guiarse bajo un sentido generalizado cuando se asume la responsabilidad de generar conocimiento concerniente a la reconstrucción de un momento histórico e historias evolutivas. Por tal motivo, en este trabajo se insistió en dar a conocer la relación original de la discusión en relación a la interacción evolutiva entre los organismos incluyendo los seres humanos y el ambiente con el materialismo dialéctico, buscando complementar la noción del nicho humano. En función del recurso bibliográfico expuesto hay suficiente evidencia

para asumir que varias ideas de marxismo están vinculadas en por lo menos las dos etapas identificadas del desarrollo del nicho humano. A continuación, se propone un breviario acerca de la comprensión recíproca humano-ambiente a través del materialismo dialéctico en Biología.

- “Superación” de la separación organismo-ambiente y sujeto-objeto

Se evita la omisión de la propia fuerza interna de los organismos y de los humanos en su propia evolución, es decir, no está fuera de ellos mismos, sino son sujetos que participan activamente en la construcción de su propia vida. El ambiente ya no sólo es contexto sino es una construcción que forma parte del proceso evolutivo, en el cual los seres humanos también son objeto de la evolución debido a la interacción de los ambientes transformados.

- El nicho humano se constituye por partes que representan múltiples interrelaciones recíprocas.

La propuesta no es dividir al nicho humano y sumar partes descriptivas, pero sí considerar que al pensar en cualquiera que sea tan sólo un aspecto de la vida de una persona y su entorno, éste se construye por partes constituyentes que, más allá de ser sólo partes son procesos que cambian y cambian a otras partes. Es decir, las interrelaciones a considerar, para comprender tan sólo un aspecto de la vida humana, son constituyentes y la historia de cada una de ellas en conjunto conforma un fenómeno o un proceso evolutivo.

- Análisis de una sociedad en sus múltiples determinaciones fuera de la simplicidad.

El análisis no matizado del entretrejimiento entre las partes podría generar estudios que toman en cuenta elementos simples o determinaciones abstractas. Por tal motivo se considera que es necesario partir de las múltiples determinaciones inmersas en lo que se pretende comprender y no desde generalidades que ocultan aspectos más específicos, en donde se trascienda de las representaciones conceptuales que son un cedazo que interfiere en los análisis más detallados en los enfoques de estudio. Tal como se ejemplificó con la propuesta de Marx al considerar las relaciones de producción en un plano no simplificado como lo hace la economía clásica. Se abrió la posibilidad de estudiar a la población humana sin abstracciones, las múltiples determinaciones develadas a partir de estas relaciones de producción generan a la vez la comprensión de procesos históricos reales, cuando se llevan las determinaciones a un plano de lo concreto y no generalizado. Así se podría evitar la unificación de diferentes disciplinas que, aunque tengan enfoques evolutivos y hagan referencia a la interacción humano-ambiente podrían caer en la superficialidad.

La idea del nicho humano, cuya construcción actual claramente es interdisciplinaria podría tener en cuenta la noción de la relación humano-ambiente de la perspectiva del materialismo dialéctico. No sólo porque en esta investigación se muestra cómo este cuerpo teórico ha contribuido a la noción del nicho humano. Sino porque mediante el análisis de los propios métodos de cada disciplina que participa den cuenta cómo a través de la acción humana se transforma la naturaleza y se genera un ciclo de reciprocidad impulsado por el movimiento y el desarrollo histórico, este movimiento junto con los mecanismos ontogenéticos.

Finalmente, evitar la simplificación de la complejidad social haría real el entrelazamiento de diversos multiniveles en una sociedad, esto traería como fruto ventajas no únicamente descriptivas, sino sería posible esbozar y efectuar estrategias de intervención teóricas y metodológicas frente a contingencias evolutivas socio-ambientales contemporáneas. Es decir, pasar de la dimensión descriptiva y aparente a otra transformacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, C., Murrieta, R., y Neves, W. (2006). *Sociedades caboclas amazônicas, modernidade e invisibilidade*. São Paulo, Brasil. Annablume.
- Anderson, B. K. (2010) *Marx at the Margins. On Nationalism, Ethnicity and Non-Western Societies*. UEA. The University of Chicago Press.
- Archetti, E. (2013). Three Kinds of Constructivism: The Role of Metaphor in the Debate over Niche Constructionism. *Bio Theory*, 10:110-115.
- Ayala, F. J. (1969). Experimental Invalidation of the Principle of Competitive Exclusion. *Nature*, 224: 1076-1079.
- Barfield, T. (2000). *Diccionario de antropología*. Siglo XXI Editores.
- 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. DOI: 10.1007/978-94-007-7067-6 10.
- Bedau, M. A., Cleland, E. C. (Eds.). (2016) *La esencia de la vida. Enfoques clásicos y contemporáneos de filosofía y ciencia*. México: FCE.
- Bellamy, F. J y Burkett P. (2016). *Marx and the Earth: An Anti-Critique*. Leinden, Boston. BRILL. Historical Materialism Book Series.
- Belousov, L. V., Voeikov, V. L., Martynyuk, V. S. (Eds.). (2007). *Biophotonics and coherent systems in biology*. New York. Springer Science & Business, LLC.

- Boogert, N. J., Paterson, D. M., Laland, K. N. (2006). The implications of Construction and Ecosystem Engineering for Conservation Biology. *Bioscience*, 56(7).
- Borojov, B. D., Najenson, J. L., y Mastrangelo, S, (1979). *Nacionalismo y lucha de clases (1905-1917)*. Ciudad de México. Siglo XXI.
- Codding, F. B., Bird, B. R., Kauhanen, G. P. y Bird, W. D. (2014). Conservation or Coevolution? Intermediate Levels of Aboriginal Burning and Hunting Have Positive Effects on Kangaroo Populations in Western Australia. *Hum Ecol*, 42:659–669.
- Crumley, L. (2006). Historical Ecology: Integrated Thinking at Multiple Temporal and Spatial Scales. En Hornborg, A., y Crumley, C. (Eds.), *The world system and the earth system*. New York, Left Coast Press, inc.
- Fracchia, J., Lewontin, R. (1999). Does Culture Evolve? *History and Theory*, 8: 52–78.
- Frolov, I. T. (1984). *Diccionario de filosofía*. Moscú. Editorial Progreso.
- García, C. C. I., y Denegri, G. M. (2016). Supuestos epistemológicos y ontológicos presentes en la historia de la ecología. *Ecología Austral*, (26), 221-228.
- García, V. M., y Fairén L. V. (1980). Estructuras disipativas. Algunas nociones básicas. *El Basilisco* (10), 8-13.
- Godfrey-Smith, P. (1996). *Complexity and the Function of Mind in Nature*. Cambridge, England, Cambridge University Press.

- Gould, S. J. y Lewontin R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm. A critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 205(1161), 581-598.
- Gould, S. J., y Vrba, E. S. (1981). Exaptation a missing term in the science of form. *The Paleontological Society*, 8(1), 4-5.
- Hannan, M. T., y Freeman, J. (1977). The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 82(5), 929-964.
- Hardesty, D. L. (1972). The human ecological niche. *American Anthropologist*, 74(3): 458-466.
- Hardesty, D. L. (1975). The Niche Concept: Suggestions for Its Use in Human Ecology. *Human Ecology*, 3(2), 71-85.
- Hawley, A. (1973). Ecology and populations. *Science*, 179: 1196-1201.
- Hawley, A. (1984). Human Ecological and Marxian Theories. *American Journal of Sociology*, 89(4), 904-917.
- Hutchinson, G. E., (1957). Concluding Remarks. *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology*, 22:415-27.
- Inwood, M. (1922). *A Hegel Dictionary*. Oxford, UK. The Blackwell Philosophers Dictionaries.
- Jardon, B. L., y Gutiérrez, N. A. (2018). Continuidad y discontinuidad en la construcción de nicho: hacia una lectura política del proceso de domesticación. *Metatheoria*, 8(2), 125-134.

Jones, C. G., Lawton, J. H., y Shachak, M. (1997). Positive and negative effects of organism as physical ecosystem engineers. *Ecological Society of America*, 78(7), 1946-1957.

Kevin, N., Laland, K. L., Sterelny, K., Odling-Smee J., Hoppitt, W., Uller, Tob. (2011). Cause and Effect in Biology Revisited: Is Mayr's Proximate-Ultimate Dichotomy Still Useful? *Science* 334.

Krader, L. (1988). *Los apuntes etnológicos de Karl Marx*. España. Siglo XXI.

Kylafis, G. y Loreau, M. (2011). Niche construction in the light of niche theory. *Ecology Letters* 14: 82–90.

Laland K. L., Odling-Smee, J., y Feldman, M. W. (2000). Niche construction, biological evolution, and cultural change. *Behavioral and brain sciences*, 23, 131–175.

Laland, K. (2004). Extending the Extended Phenotype. *Biology and Philosophy*, 19:313–325.

Laland, K. L., Odling-Smee, J., Hoppitt, W. y Uller T. (2012). More on how and why: cause and effect in biology revisited. *Biol Philos* 2012. DOI 10.1007/s10539-012-9335-1.

Laland, K. L., Uller, T., Feldman, M. W., Sterelny, K., Müller, G. B., Moczek A., Jablonka E., y Odling-Smee J. (2015). The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions. *Proc Biol Sci*. 282: 20151019.

Laland, K., Matthews, B., Feldman, M., W. (2016). An introduction to niche construction theory. *Evol Ecol* 30:191–202.

Lansing, J. S., y Fox, M. K. (2011). Niche Construction on Bali: The Gods of the Countryside. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 366, 927-934.

Leibold, Mathew A, & Geddes, Pamela. (2005). El concepto de nicho en las metacomunidades. *Ecología austral*, 15(2), 117-129.

Lewontin, C. R. (1999). La evolución. En Núñez-Farfán J., y Eguiarte L. (comps.), *La evolución biológica* (pp. 25-33). Ciudad de México: UNAM.

Levins R. y Lewontin L. (2007). *Biology Under the influence: Dialectical essays on ecology, agriculture, and health*. New York. Monthly review Press.

Lewontin R. (2000). *The triple helix: Gene, Organism, and Environment*. Londres, Inglaterra. Harvard University Press.

Lewontin, R. C. (1983). Gene, organism, and environment. En D. S Bendall (Ed.), *Evolution: from Molecules to Men*. (283-285). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Loring, P. A., Gerlach, S., y Penn, H. J. (2016). Community Work in a Climate of Adaptation: Responding to Change in Rural Alaska. *Hum Ecol*, 44:119–128.

Love, F. T. (1979). Ecological niche theory in sociocultural anthropology: a conceptual framework and an application. *American Ethnologist*, 27-40.

Marx, K. ([1857-1858] 1971). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (borrador)*. Vol. 1. Siglo XXI.

Marx, K. (2009). *Formaciones económicas precapitalistas*. México. Siglo XXI.

Massimo Pigliucci. (2009). An Extended Synthesis for Evolutionary Biology. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1168: 218–228.

Mayr, E. (1989). *This is biology: The science of the living world*. London, England. Harvard University Press.

Méndez, D. (s/f). Construcción de nicho humano y materialismo histórico: aproximaciones a un modelo, mecanoescrito no publicado.

Messner, T. C. (2011). White-tailed Deer Management Strategies and Domestication Processes. *Hum Ecol*, 39:165–178.

Milton, K. (1997). *Environmentalism and cultural theory. Exploring the role of anthropology in environmental discourse*. Londres. Routledge.

Moran, E. F. (2000). *Human adaptability. An introduction to ecological anthropology*. Westview, Boulder.

Morán, E., F. (1996). Nurturing the forest: strategies of native Amazonians. En Ellen, R. y Fukui, K. (eds.), *Redefining nature. Ecology, culture and domestication, Explorations in Anthropology* (531-556). Oxford, Berg.

O'Brien, M. J y Laland, K. L. (2012). Genes, Culture, and Agriculture: An Example of Human Niche Construction. *Current Anthropology*, 53(4), 434-470.

Odling-Smee, F. J. (1988). Niche constructing phenotypes. En Plotkin H. C. (Ed.). *The role of Behavior in Evolution*, (73-132). London, Inglaterra: The MIT Press.

- Odling-Smee, F. J. (2010). Niche inheritance. En Pigliucci, M., y Müller G. B. (Eds) *Evolution, extended synthesis*, (175–207). Cambridge: The MIT Press.
- Odling-Smee, F. J., Laland, K. N., y Feldman, M. W. (2003). *Niche construction: The neglected process in evolution. Monographs in Population Biology*. Princeton University Press Princeton.
- Odling-Smee, J. (2007). Niche Inheritance: A Possible Basis for Classifying Multiple Inheritance Systems in Evolution. *Biological Theory*, 2(3), 276–289.
- Odling-Smee, J. y Laland, K. N. (2012). Ecological Inheritance and Cultural Inheritance: What Are They and How Do They Differ? *Biol Theory* 6. DOI: 10.1007/s13752-012-0030-x.
- Odling-Smee, J. y Turner J. S. (2012). Niche Construction Theory and Human Architecture. *Biol Theory*. DOI: 10.1007/s13752-012-0029-3.
- Palerm, Á. (1997). *Introducción a la teoría etnológica*. Ciudad de México. Universidad Iberoamericana, A.C.
- Palerm, A. (2007). *Agua y agricultura. La discusión con Karl Wittfogel sobre el modo asiático de producción y la construcción de un modelo para el estudio de Mesoamérica*. México. Universidad Iberoamericana.
- Palerm, Á. (2008). *Antropología y Marxismo*. Ciudad de México. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

- Petit, P., Vittinghof, E., Shtajerman E. M., Sharevskaia, B., Guenter, R., Schurut, G., Utchenko, S. L., Sereni, E., y Parain, Ch. (1986). *El modo de producción esclavista*. Madrid, España. Akal.
- Robert, D. Holt. (2009). Bringing the Hutchinsonian niche in to the 21st century: Ecological and evolutionary perspectives. *PNAS*, 106(2), 19659–19665.
- Ruyle, E. E. (1973). Genetic and Cultural Pools: Some Suggestions for a Unified Theory of Biocultural Evolution. *Human Ecology*, 1(3), 201-215.
- Schultz, E. A. (2015). La construcción de nichos y el estudio de los cambios de cultura en antropología: desafíos y perspectivas. *Interdisciplina* 3(5), 131-159.
- Schutkowski, H. (2006). *Human Ecology Biocultural Adaptations in Human Communities*. Alemania. Ecological Studies 182.
- Spengler II, R. (2014). Niche Dwelling vs. Niche Construction: Landscape Modification in the Bronze and Iron Ages of Central Asia. *Hum Ecol*, 42:813–821.
- Steward, H. J. (1955). *The theory of culture change*. University of Illinois Press.
- Steward, H. J. (1972). *Theory of culture change, the methodology of multilineal evolution*. Urbana y Chicago. University of Illinois Press.
- Zent, S. (2000). Las bases históricas y ecológicas del patrón tradicional de asentamiento de los piaroa. *Montalbán* 33:9-84.