

Universidad Juárez del Estado de Durango
Maestría en Ciencias y Humanidades
Área de especialización: Filosofía

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la inferencia a la mejor explicación

Ana Laura Chacón Rosas

Tesis para optar por el grado de:

Maestro(a) en Ciencias y Humanidades

Director de tesis: Dr. Damián Islas Mondragón

Comité tutorial:

Dr. Alejandro Terrazas Mata

Dr. Mario Menéndez Fernández

Victoria de Durango, Durango, México.

Diciembre 2021

Agradecimientos

En esta ocasión expreso mi agradecimiento a la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) por abrirme sus puertas en el posgrado de Ciencias y Humanidades, así como al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el soporte económico brindado para desarrollar este trabajo.

Esta tesis no hubiera podido llevarse a cabo sin el apoyo del Dr. Damián Islas Mondragón quien siempre me brindó una dirección respetuosa y profesional, de manera personal valoro sobremanera su dedicación y apertura para dirigir una tesis filosófica en torno a la disciplina arqueológica, así como la dádiva de su atención y enseñanza. También agradezco al Dr. Mario Menéndez Fernández por su compromiso, tiempo y lectura, así como sus atinadas observaciones; y al Dr. Alejandro Terrazas Mata por su lectura y acompañamiento a lo largo de mi formación, siendo una persona clave en la estimulación de mi curiosidad científica. Estos tres grandes académicos son un referente para mí.

De manera especial, doy las gracias a mis compañeros de la octava generación de la Maestría en Ciencias y Humanidades: Mónica, Érika, Salvador, Horacio y, particularmente a Gaby, por hacerme sentir en casa y adoptarme, además de leerme y ser críticos a lo largo de nuestros Seminarios de Investigación.

Por último, agradezco a quienes estuvieron a mi lado con el corazón, a Daniel Herrera Maldonado por su amor, comprensión y paciencia; a mis padres Ana B. Rosas Hernández y D. René Chacón Martínez porque soy por ellos y a mis amadas Lucía Hernández Pérez, E. F. Yazmín Chacón Rosas y Fernanda D. Villasana Chacón por su confianza y alegría. A mis amigas, Nadia A. León Guzmán, Eunice E. García Cervantes y Mónica Magaña-Jattar quienes estuvieron pendientes de esta etapa en mi vida y de la realización de esta tesis.

Mi más profundo agradecimiento para todos ellos

Resumen

Este trabajo parte de la cuestión de *cómo* se generan explicaciones en la disciplina arqueológica, cuando se trata de esclarecer el pasado prehistórico a partir de materiales de piedra tallada. Particularmente, se analiza el *cómo* el estudio de estos vestigios humanos se cristaliza en explicaciones en torno a la evolución humana, incidiendo en la explicación del desarrollo de algunas facultades cognitivas, cuando dentro de dicha disciplina científica se utiliza la Cadena Operativa/enfoque tecnológico. La herramienta de análisis que se utiliza para indagar en *cómo* se genera una explicación arqueológica es la Inferencia a la Mejor Explicación (IME). De manera que en el primer capítulo se expone a la disciplina arqueológica, sus intereses y metodologías de estudio de los elementos líticos; en el segundo capítulo se aborda la Cadena Operativa propuesta por el prehistoriador André Leroi-Gourhan y los ámbitos que explica, para, en el tercer capítulo tratar la inferencia en la arqueología y de manera particular el papel de la Inferencia a la Mejor Explicación (IME) en el análisis de las explicaciones que resultan de la Cadena Operativa/enfoque tecnológico.

Palabras clave: arqueología, prehistoria, Inferencia a la Mejor Explicación (IME), Cadena Operativa, evolución.

Abstract

This paper starts from the question of *how* explanations are generated in the archaeological discipline, when it comes to clarify the prehistoric past from knapped stone materials. Particularly, it is analyzed *how* the study of these human remains crystallizes in explanations about human evolution, focusing on the explanation of the development of some cognitive faculties, when the *Chaîne Opératoire*/technological approach is used within this scientific discipline. The analysis tool used to investigate *how* an archaeological explanation is generated is the Inference to the Best Explanation (IBE). Thus, the first chapter presents the archaeological discipline, its interests and methodologies for the study of lithic elements; the second chapter deals with the *Chaîne Opératoire* proposed by the prehistorian André Leroi-Gourhan and the topics it explains, and the third chapter deals with inference in archaeology and in particular the role of the Inference to the Best Explanation (IBE) in the analysis of the explanations resulting from the *Chaîne Opératoire*/technological approach.

Keywords: archaeology, prehistory, Inference to the Best Explanation (IBE), *Chaîne Opératoire*/technological approach, evolution.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Índice

Introducción	3
Capítulo I. La arqueología y los instrumentos de piedra.....	5
1.1 ¿Qué es la arqueología?	5
1.1.1 El objeto de la arqueología, su medio de estudio y las ciencias auxiliares	8
1.1.2 La prehistoria como origen de los instrumentos de piedra	14
1.1.3 ¿Cuáles son las dificultades que enfrenta la arqueología para la observación e interpretación del contexto arqueológico?	19
1.2 Los instrumentos de piedra y los estudios prehistóricos	23
1.2.1 El estudio de los instrumentos de piedra y sus problemas	34
1.2.1.1 Las tipologías	36
1.2.1.2 El enfoque tecnológico en términos de cadena operativa	41
Capítulo II. La cadena operativa en el estudio de los materiales arqueológicos y como eje de una teoría evolutiva	46
2.1 Los materiales arqueológicos y sus metodologías de estudio	46
2.2 Aproximación general, la cadena operativa como herramienta en el estudio de materiales prehistóricos	49
2.2.1 La cadena operativa de André Leroi-Gourhan	63
2.2.2 La cadena operativa, la evolución tecno-humana y la cognición situada	69
2.2.2.1 Evolución tecno-humana	71
Capítulo III. La inferencia a la mejor explicación. Cadena operativa y cognición situada.....	82
3.1 Cadena Operativa/enfoque tecnológico y cognición situada	82
3.1.1 Cognición situada: <i>el con, el sobre y el a través</i>	87
3.1.2 La cadena operativa y la teoría de compromiso material, el vínculo con los objetos	91
3.1.3 Ontología v/s Metodología en el estudio del pasado y del conocimiento, el caso de MET y la Cadena operativa	92
3.2 La inferencia en la arqueología	94
3.3 La inferencia a la mejor explicación	97
3.3.2 La Inferencia a la mejor explicación de segundo orden, el análisis y la evaluación	99
3.4 Evaluación de una teoría explicativa con base en IME	100
Conclusiones	116

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Índice de figuras

Figura1.	Instrumentos de lítica tallada elaborados intervenidos por percusión, de izquierda a derecha: punta e instrumento de corte contundente. Piezas del catálogo de Terrazas y Benavente (2013).	26
Figura2.	Instrumentos modificados por abrasión. De izquierda a derecha fragmento de metate y mano de metate. Piezas del catálogo de Terrazas y Benavente (2013).....	27
Figura3.	Sitio arqueológico El Tigre, Caborca, Sonora (Chacón 2017: 29).	29
Figura4.	Elementos arqueológicos en superficie	30
Figura5.	Características de lasca. (Modificado de Inizan et al. 1995, en Chacón 2017).	31
Figura6.	Características generales de núcleo. (Modificado de Inizan <i>et al.</i> 1995 en Chacón 2017).	31
Figura7.	Elementos líticos con algunos de los atributos a caracterizar.	32
Figura8.	Elementos líticos con algunos de los atributos a caracterizar.	33
Figura9.	F. Bordes realizando talla experimental.....	37
Figura10.	Cuadro sobre el proyecto de realización involucrado en la manufactura/talla de herramientas líticas. Tomado de Inizan et al. (1995: 15).....	44
Figura11.	Remontaje de piezas de un conjunto lítico, véase la parte inferior de la pieza.....	98
Figura12.	Inferencia a la mejor explicación en la Cadena Operativa.	115
Figura13.	Esquema a).....	117

Índice de tablas

Tabla 1.	Coincidencias en tomar en cuenta la materia prima, la manufactura y el uso. Sin embargo, mientras en la tipología, reforzada por Pie y Vila (1991), la técnica es un factor visto en el proceso de manufactura; en la cadena operativa se considera como continuo técnico todo aquello que involucra su intervención, además de la manufactura.	43
Tabla 2.	El hecho y la tendencia, estructura y jerarquización técnica.....	65

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Introducción

En estos capítulos abordo a la arqueología como una disciplina histórica y antropológica, que se interesa por el pasado humano y que se aproxima a los hechos pretéritos con base en los vestigios culturales de las sociedades en un tiempo y espacio determinado.

Dado que es de interés para esta investigación abordar cómo se explican algunos aspectos de la cognición de los humanos en el marco de un pasado remoto, expongo a la prehistoria en relación con la arqueología, aunado a las dificultades que enfrenta la disciplina para la observación e interpretación del contexto arqueológico. Posteriormente, abordo la manera en la que se estudian los vestigios de piedra, los materiales líticos, refiriéndome de manera particular a las tipologías y presentando a la cadena operativa. A grandes rasgos estos son los temas de los que escribo en el capítulo 1.

Ya que, es relevante exponer a la arqueología, porque esta tesis tiene como objetivo analizar la manera en la que los arqueólogos generan explicaciones sobre el desarrollo cognitivo homínido con base en los materiales propios del contexto arqueológico, en este caso se presta una atención particular a los estudios de los instrumentos de piedra. Es decir, lo que busca este trabajo es analizar, mediante la Inferencia a la Mejor Explicación (IME) (IBE, por sus siglas en inglés), cómo es que se infieren aspectos cognitivos de los homínidos de tiempos prehistóricos, con base en la evidencia del registro arqueológico en donde se hace uso de una metodología como la cadena operativa.

Es menester aclarar que hay muchas maneras en la arqueología dirige sus esfuerzos a explicar aspectos de la evolución humana, que pueden expresarse en el estudio de los diversos materiales que componen los contextos prehistóricos y en los enfoques que coadyuvan a sus explicaciones, los cuales pueden provenir de otros campos de conocimiento como, por ejemplo, las neurociencias y la psicología evolutiva. Sin embargo, para fines del capítulo 2 me enfocaré a tratar sólo a los estudios de los materiales de piedra, lítica tallada, que suelen ser la base de algunas investigaciones en torno al desarrollo cognitivo homínido; detallando el desarrollo de la cadena operativa como metodología y como concepto. En este

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

caso me interesa mencionar que estos estudios sobre materiales de piedra no se encuentran aislados de los aportes otras disciplinas y que, por su parte, un enfoque como el que propone André Leroi-Gourhan puede tener incidencia en otros campos de conocimiento.

De tal manera que este capítulo 1 conforma una síntesis de la disciplina, su objeto de estudio, la manera en la que analiza los materiales de un contexto y de algunas de sus problemáticas, bajo la intención de ser un antecedente para la comprensión de las inferencias arqueológicas que explican algunos aspectos de la cognición de los humanos del pasado. Y, el capítulo 2, precisa la metodología de la cadena operativa, su lugar como concepto dentro de una teoría evolutiva y su vínculo con la cognición situada. Para, en el capítulo 3, evaluar el tipo de explicación que se ofrece con base en ésta sobre algunas facultades de los ancestros Homo y su posible relevancia fuera de los estudios prehistóricos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Capítulo I. La arqueología y los instrumentos de piedra

En este apartado abordaré dos cuestiones, la arqueología y los instrumentos líticos, a fin de dar un panorama general de la disciplina y los estudios prehistóricos, cuyo principal medio de estudio son los vestigios culturales, entre ellos los instrumentos de piedra. En la primera parte expondré qué es la arqueología, qué es lo que le interesa saber, cuál es su medio de estudio y qué apoyo tiene de otras disciplinas. Aunado a lo anterior, daré paso a hablar sobre la prehistoria y los tres ejes en los que debe entenderse. En la segunda parte de este capítulo trataré lo que corresponde a los instrumentos de piedra, su definición y análisis; ya que es necesario dar a conocer al lector que los análisis líticos son variados y que fueron formulados con objetivos particulares para satisfacer inquietudes propias de la disciplina en cierto periodo. Es decir, por un lado, mencionaré la formulación histórica y uso de las tipologías y, por otra parte, iniciaré con la presentación de la Cadena Operativa como un estudio que busca resolver cuestiones que la primera no consideró en principio, como el priorizar el registro de las técnicas y "poner en la mesa" afirmaciones sobre facultades cognitivas de homínidos.

Mencionar en este capítulo el objeto de estudio de la disciplina, los materiales arqueológicos y las metodologías con las que son estudiados, es el punto de partida para tratar de manera más extensa la cadena operativa y la inferencia a la mejor explicación (IBE, por sus siglas en inglés) /abducción, en el segundo capítulo de este trabajo.

1.1 ¿Qué es la arqueología?

En esta sección busco brindar un modesto panorama de la disciplina, mis primeros acercamientos al respecto se generaron en gran medida a partir de conversaciones con colegas arqueólogos y de la formación que recibí en la Escuela Nacional de Antropología e Historia, desde la cual se entiende a la disciplina como una rama de la antropología¹. Por otra parte,

¹ En la arqueología mexicana, al igual que en la de los Estados Unidos de Norteamérica se considera a la arqueología como una rama de la antropología, esto se debe a que la Escuela Internacional de Arqueología y Etnología Americana (fundada a principios del siglo XX, consolidándose posteriormente como la Escuela Nacional de Antropología e Historia) se vio fuertemente influenciada por Franz Boas,

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

para el lector interesado en la arqueología, pueden consultarse textos introductorios como los de Jaime Litvak King (1986), Collin Renfrew y Paul Bahn (2007), Clive Gamble (2002), Marie-Henriette Alimen y Marie-Joseph Steve (2005), Inés Domingo, Heather Burke y Calire Smith (2007) y de la historia de la disciplina como los de Bruce G. Trigger (1992) y Margarita Díaz-Andreu (2001).

La arqueología es una disciplina que busca dar cuenta de las sociedades pretéritas por medio de su cultura material, es decir, los remanentes producto de sus actividades. ¿A qué se refiere esto? Es complicado comprender esta definición sin tener en consideración a la antropología, es por ello que a continuación hablaré de ésta.

La antropología, por definición, es la encargada del estudio del ser humano. Sin embargo, dar una explicación de los aspectos de la humanidad en general resulta una gran empresa, es por esto que la disciplina a su vez se divide en antropología física, antropología social, lingüística y arqueología.

En primera instancia hablaré de la antropología y sus disciplinas, para posteriormente exponer de manera más amplia a la arqueología.

El campo de la antropología social o etnología que se encarga en gran medida de la documentación, por medio de la etnografía, de culturas nativas, así como de registrar y explicar procesos sociales que impactan en sociedades complejas o con un amplio rango institucional como la nuestra; da cuenta de temas muy diversos como: la religiosidad, la economía y los medios de subsistencia, los sistemas de parentesco y la organización política, entre otros. De manera que pareciera que a cada fenómeno humano es potencialmente su objeto de estudio, su principal interés radica en la descripción de la diversidad humana a nivel

quien contribuyó tanto en su conformación en esa época, como en la fundación del departamento de antropología de la Universidad de Columbia. Este antropólogo fue gestor del modelo de las cuatro ramas de la antropología: la arqueología, la lingüística, la antropología física y la antropología cultural (véase Barragán y Lerma 2013: 27 y Restrepo 2016: 22). En cierta medida este modelo debe su prevalencia, al igual que en Estados Unidos, por un lado, por razones institucionales y por otro, quizá por remanentes teóricos relacionados con el Particularismo Histórico, lo cual no es objeto de esta investigación.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

cultural y social. Además, problematiza las dinámicas de interacción entre los diferentes tipos de sociedades.

En segundo lugar, sólo en el orden de esta presentación, se encuentra la lingüística que se ha encargado, además de la documentación fonética de idiomas originarios, de ofrecer explicaciones en torno a la manera en la que se ha articulado el lenguaje, considerando los aspectos simbólicos, culturales y biológicos que condicionaron esta función humana, su objeto y medio de estudio son principalmente los sujetos. Y se entiende al lenguaje como un fenómeno que se quiere explicar tomando en consideración el contexto social y cultural de los sujetos.

En tercer lugar, presento a la antropología física, la cual es también puede denominarse como antropología biológica. Estudia, como su nombre lo dice, los aspectos biológicos de la humanidad y los ancestros humanos, atendiendo a temas correspondientes a la caracterización ósea, genética, patológica, cognitiva y evolutiva. Cuando trata de aspectos evolutivos surge la rama de la paleoantropología, la cual se dedica al estudio de los fósiles de los ancestros humanos. El objeto de estudio de la antropología física es la humanidad y su medio de estudio pueden ser individuos y poblaciones vivas o inertes.

En suma, las disciplinas antropológicas unen su interés en los aspectos humanos como su cultura, su organización social, las condiciones que propician el lenguaje y la comunicación, además de sus características biológicas tomando en cuenta las condiciones sociales y culturales de los sujetos que observa.

Me gustaría decir que la antropología resuelve algo, pero en realidad tiene, en gran medida, una función social en la expone, problematiza y visibiliza las condiciones sociales de los sujetos cuando entran en una interacción desigual con otro tipo de sociedades, tal es el caso de comunidades a las que los lingüistas acuden a registrar su fonética cuando están en peligro de desaparecer al no ser funcionales con el orden que nos ofrece un mundo que demanda la uniformidad social en aspectos no sólo económicos; sino ideológicos y

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

simbólicos, como el lenguaje. Pero eso no es todo, también genera conocimiento en torno a la variabilidad biológica humana, que, si bien surgió para distinguir supuestas “razas” y legitimar hegemonías colonizadoras, actualmente da cuenta de aspectos de diversidad biológica vinculada a aspectos culturales en sociedades del presente y del pasado, ofreciendo una visión descolonizadora de la antropología.

La disciplina antropológica que se dedica plenamente a generar saberes sobre el pasado humano es la arqueología². A continuación, expondré en qué consisten los estudios arqueológicos.

1.1.1 El objeto de la arqueología, su medio de estudio y las ciencias auxiliares

La arqueología busca conocer a las sociedades del pasado en un tiempo y espacio determinado, por medio de su cultura material. Parte del principio de que los humanos dejamos un testigo material de nuestras actividades, ya que mantenemos una interacción con nuestro entorno y lo modificamos para satisfacer necesidades. Por ejemplo, explotamos los

² Quizá esta visión de la arqueología como antropología evoque el trabajo de Binford (1962) y lo que diversos autores definen como arqueología procesual, sin embargo, me permito aclarar que el trabajo de dicho arqueólogo tenía como agenda 1. criticar a una arqueología particularista, centrada la descripción de contextos y procesos de manera aislada, 2. Evaluar el aporte explicativo de la arqueología en función de las finalidades (objetivos de la antropología), 3. Proponer un enfoque sistémico en donde las variables del registro arqueológico tuvieran un marco general compuesto por los procesos culturales y sociales de los que podrían proporcionar las poblaciones contemporáneas (de la década de los 60), 4. La conceptualización de los objetos arqueológicos a fin de proponer clases y categorías para articular las explicaciones y 5. El control cuantitativo de los cambios y características culturales. La vertiente cuantitativa en la exploración de este enfoque fue fuertemente explotada y llevada al extremo, lo que fue un aliciente más para que se le llamara procesual, en el sentido de que atendía, en apariencia, a los procesos insertos en los sistemas sociales, como los biológicos y conductuales.

A diferencia de Binford (1962) este trabajo no busca posicionar ni evaluar la labor y aportes de la arqueología en función de la antropología; sino como campo de conocimiento que brinda y posee explicaciones y metodologías propias; tampoco postular el tipo de explicación que debería de dar; sino describir la manera en la que explica un fenómeno en particular que no puede observarse de manera directa: la cognición de los humanos del pasado. Comprendo que la descripción de la arqueología que brindo está fuertemente cargada de los enunciados de la antropología americana, porque como mencioné en el llamado previo, compartimos una raíz, pero he tratado de conocer con una mirada crítica otras vertientes, como el estructuralismo que enriquecen en mucho la inferencia arqueológica. Sin embargo, no resulta medular para este trabajo posicionarme a partir de la teoría arqueológica; sino, a partir de la filosofía de la ciencia para poder ofrecer un análisis fresco y un poco distante del nicho arqueológico, a fin de ofrecer un trabajo meta-teórico que estimule la reflexión, en general y en particular de los arqueólogos en torno a cómo se produce conocimiento sobre la cognición de los humanos pasado.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

recursos que encontramos a nuestro alcance, construimos nuestras casas y centros de trabajo, utilizamos herramientas que nos ayudan a procesar materiales a fin de consumirlos o sacar algún beneficio de ellos con el objetivo de preservarnos como especie. Las habilidades para modificar nuestro entorno además de ser fundamentales para nuestra subsistencia también responden a otro tipo de necesidades como las ideológicas, como aquella destinada a enterrar a nuestros muertos, tener un lugar específico para hacerlo y “honrar su memoria”.

Para el arqueólogo, las actividades de los humanos pueden inferirse, en primera instancia, observando la modificación del entorno material, como producto de las interacciones que las sociedades del pasado mantuvieron con él para sobrevivir. Los arqueólogos distinguen del entorno material sin modificación, la naturaleza, lo modificado por los humanos. Los materiales que fueron modificados por los humanos del pasado son llamados por la disciplina arqueológica vestigios culturales.

Cuando los arqueólogos observan modificaciones en el entorno o una concentración de vestigios culturales depositados en la naturaleza, lo denominan *sitio arqueológico*³.

Hasta aquí, he tratado de exponer que la arqueología se basa en los materiales modificados por los humanos para rendir cuenta de sus actividades en un contexto arqueológico. Por lo tanto, los materiales y el contexto en el que fueron encontrados son su medio de estudio para acceder al conocimiento de las sociedades del pasado.

Lo anterior, permite plantear la siguiente pregunta ¿cuáles son las herramientas de la arqueología para observar el contexto arqueológico e inferir las actividades humanas?

En principio, cada una de las disciplinas antropológicas son aliadas en la comprensión del contexto arqueológico, por ejemplo, cuando hace uso de los análisis sociales y la documentación etnográfica para, por medio de analogías cautelosas, que se trasladan del

³ El vocabulario arqueológico tradicional lo nombra de manera más precisa como *yacimiento arqueológico*. Sin embargo, en México el término yacimiento se asocia más con la geología que con la disciplina arqueológica y es por ello que habitualmente la arqueología mexicana oficial llama y registra a estos lugares como *sitios*.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

presente al pasado, explicar aspectos sociales; o de la conjunción necesaria que tiene con la antropología física cuando los depósitos de materiales culturales están asociados con vestigios humanos. También está la consideración que tiene de la lingüística, para tomar en cuenta las diferentes maneras en las que se estructura el pensamiento para intervenir los materiales, generar cosmovisiones y sistemas de comunicación.

Sin embargo, las disciplinas antropológicas no son las únicas cercanas a la arqueología para la toma referentes a fin de observar, explicar y generar metodologías de análisis, puesto que emplea recursos de otras ciencias. En este sentido recordemos que los arqueólogos tienen que distinguir del entorno material lo que fue modificado por los humanos del pasado y ubicarlos en el tiempo. En seguida, mencionaré algunas de las disciplinas que ayudan a explicar cuestiones en torno al sitio arqueológico.

Para observar el contexto arqueológico y su disposición espacial, la disciplina arqueológica, se ayuda de la ecología para exponer el referente ambiental, los recursos aprovechables, la flora y la fauna, con base en ella argumentar la selección del espacio para ser ocupado y “explotado” por los humanos del pasado.

También la geología es fundamental para documentar los sedimentos en los que fueron hallados los materiales y la secuencia estratigráfica, lo cual es esencial para situarlos en el tiempo. Con base en este campo de conocimiento, la arqueología considera también las formas del relieve y su composición físico-química con base en su génesis, éstas son descritas para dilucidar su posible función espacial y utilización en términos de explotación de materias de origen geológico.

Otra de las ciencias que contribuyen en la investigación arqueológica es la biología, ya que a través de ella se accede a la identificación de especies animales, vegetales y humanas o del género Homo, las cuales forman parte del contexto arqueológico. Éstas se llegan a caracterizar anatómica y genéticamente.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Por otra parte, las ciencias sociales y humanas como la sociología, la filosofía y la historia tienen un papel medular en el estudio del pasado con base en vestigios culturales, por ejemplo, la sociología, en conjunto con la antropología social otorgan información sobre el funcionamiento de las sociedades y se hace uso de sus postulados para justificar las posibles relaciones sociales intergrupales y las correspondientes a las sociedades estado.

Además, la arqueología al tomar algunas posturas provenientes de la filosofía, se hace de un carácter crítico y reflexivo, frente a los postulados teóricos y metodológicos que se generan en torno a lo que le interesa conocer: el pasado. Y no sólo eso, muchas posturas filosóficas suelen ser la base conceptual de la teoría antropológica/arqueológica, las cuales hacen eco en las interpretaciones e inferencias a cerca de las sociedades pretéritas.

Asimismo, se apoya de la historia, la cual, al proporcionar un conjunto determinado de fuentes escritas forma un referente de costumbres de orden social y temporal. Algunos vestigios arqueológicos en ocasiones son interpretados en cierta medida con base en algunos escritos, sobre todo me refiero a los contextos posteriores al periodo Clásico en Europa, cuyos máximos representantes son los vestigios griegos y romanos. Y en el caso de América, se hace uso de los documentos históricos cuando se estudia el periodo colonial, por parte de la arqueología histórica⁴.

De todos los aportes de estas disciplinas es de los que echa mano la arqueología, pero no es menester en cada investigación dar cuenta de todo cada vez. A nivel individual, los objetivos de cada estudio sobre los contextos arqueológicos suelen ser muy particulares, en ocasiones busca explicar quizá un fenómeno humano a partir de un material analizado, por lo general este trabajo lo desempeñan arqueólogos especialistas en un tipo particular de

⁴ En este caso, la escuela mexicana de arqueología llegó a fijarse como objetivo “corroborar” las fuentes escritas del periodo colonial (Alejandro Terrazas comunicación personal, noviembre 2020).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

vestigio. Esto no implica una separación del resto del contexto arqueológico ni anula la necesidad de otro tipo de estudio para el resto de los materiales⁵.

Es por esto que las investigaciones arqueológicas con objetivos integrales, que buscan dar cuenta de varios elementos y caracterizar aspectos sociales diversos, por lo regular trabajan en equipos interdisciplinarios⁶. Un ejemplo de ello es el interés que desde hace algunas décadas ha venido desarrollando sobre la cognición de sociedades pretéritas.

Recapitulando, la arqueología es una disciplina antropológica, sus teorías y métodos de investigación se apoyan de otras ciencias y disciplinas procedentes de las ciencias sociales y las ciencias “naturales”, busca explicar múltiples aspectos de las sociedades del pasado por medio de sus vestigios, como los restos humanos, su arquitectura, sus utensilios, sus herramientas y su arte. La particularidad de la arqueología radica en que siempre necesita de otras ciencias, es un campo de conocimiento que recurre en mayor o menor medida a la interdisciplina, ya que difícilmente podría dar cuenta de algo sin su ayuda. Los problemas que le interesan sobre el devenir humano son diversos, tal como lo son los procesos sociales y evolutivos en un tiempo histórico y prehistórico. Aunado a esto, considero que la arqueología es de interés en tanto que su búsqueda del pasado y sus interpretaciones de él tienen gran influencia socialmente para la consolidación de identidades, porque nos posicionamos como individuos y sociedad en el presente a partir del conocimiento de nuestro pasado, un gran ejemplo de ello es la consolidación de estados nación a partir de los saberes generados por la disciplina y por la historia⁷. Además, es importante como campo de conocimiento en cuanto a que tiene un método científico para acceder a lo que quiere conocer,

⁵ Sin embargo, en muchas ocasiones estos trabajos se enfocan sólo a la descripción de los materiales registrados, llegando esporádicamente a explicaciones de orden social.

⁶ A grandes rasgos, puede entenderse a la interdisciplina como el diálogo entre disciplinas que convergen en un objetivo común; por otra parte, la transdisciplina busca encuentros conceptuales entre diferentes campos de conocimiento. En este sentido, la arqueología tiene un carácter interdisciplinario, para explicar el pasado, pero no escapa a la búsqueda de elementos conceptuales que le ayuden a explicar cuestiones cognitivas o conductuales saliendo de su nicho para encontrar conceptos comunes y coadyuvantes con otras ciencias.

⁷ Sobre la consolidación de estados-nación, política y arqueología puede consultarse a Díaz-Andreu (2001).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

haciendo uso de los vestigios que quedaron como testigo de actividad humana para realizar inferencias sobre los hechos del pasado. Una de sus limitaciones es que sus enunciados/proposiciones no pueden contrastarse a cabalidad con la realidad del presente porque el interés de la disciplina se encuentra en las sociedades que ya no existen.

Por otra parte, tomando en cuenta que el medio de estudio de la arqueología son los materiales y a partir de ellos se explican las acciones de los humanos del pasado, cabría preguntarse ¿cómo es, que por medio de estas inferencias que hacen de las actividades de las sociedades pretéritas, buscan dar cuenta de los aspectos cognitivos de los ancestros homínidos? Tratar describirlo y reflexionarlo es la tarea de esta investigación.

Sin embargo, en los apartados siguientes, dado que es mi interés saber sobre la aproximación a un pasado remoto porque es en el cual está documentada la presencia homínida aunada a la evidencia de herramientas de piedra, sólo abordaré el tema de la prehistoria y posteriormente trataré los tópicos correspondientes al análisis de materiales culturales, en este caso los vestigios de piedra⁸.

⁸ En el lenguaje arqueológico nombrados industria lítica.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

1.1.2 La prehistoria como origen de los instrumentos de piedra

Concibo a la prehistoria a partir de la arqueología, siendo la primera la que investiga a las sociedades cuyos periodos de ocupación se encuentran más alejados de nuestro presente, comienza su estudio desde las primeras ocupaciones homínidas en el planeta y continúa hasta el momento en el que los grupos humanos comenzaron a ser sedentarios, ocupando un lugar geográfico en específico por lapsos más prolongados, motivados por la domesticación de plantas y animales⁹.

La definición de prehistoria¹⁰ no es sencilla, ya que también se encuentra sujeta al devenir de la práctica arqueológica, histórica y paleoantropológica. Por ejemplo, en el contexto de los estudios del pasado, cabe aclarar que en algún momento se distinguía entre la historia y la prehistoria con base en las sociedades que poseían escritura de las que no¹¹. En este sentido la historia era la encargada de la interpretación de los hechos del pasado con base en textos antiguos y la prehistoria se encargaba de dar cuenta del pasado en sociedades sin escritura, con base en los vestigios culturales. Sin embargo, en América, pocas de las sociedades que habitaron el continente previamente a la llegada española tuvieron escritura y las pocas que la poseían la perdieron a causa del periodo colonial y la prohibición e intrusión de costumbres e ideas. En este sentido, no es que la arqueología americana estudie sólo prehistoria incluyendo civilizaciones como las de Teotihuacán y Monte Albán, las cuales fueron catalogadas dentro del periodo Clásico de este continente. Así que ese marco que se le ofrece a la prehistoria sólo funcionaria regionalmente, es por eso que considero que la arqueología en tanto su interés por un pasado remoto puede entenderse como prehistoria a partir de algunos aspectos, los cuales expondré a continuación.

⁹ Aunque, existen otras opiniones sobre lo que debe definirse como prehistoria, así como si sólo hace referencia a un marco temporal (como el que considero que corresponde) o a *sociedades pre-tribales y tribales* contemporáneas.

¹⁰ En ocasiones se considera a la prehistoria como campo disciplinar de la historia y la arqueología, en este caso, se le nombra arqueología prehistórica, para referirse a la práctica del estudio de un pasado remoto con base en contextos arqueológicos cuyo registro es temprano.

¹¹ Ésta sigue siendo una práctica común en Europa.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Pienso que la prehistoria puede entenderse a partir de considerar tres aspectos, el cronológico, el cultural (social y material) y el regional. En los siguientes párrafos expondré estos aspectos a fin de esclarecer lo que se entiende por prehistoria para este trabajo.

En cuanto al aspecto cronológico, los tiempos en la arqueología son determinados por los materiales, en tanto su acabado, la proporción de sus concentraciones en un espacio determinado, su nivel estratigráfico¹² y en ocasiones se complementan por documentos históricos. Cuando los arqueólogos hablan de una sociedad en un tiempo determinado lo hacen considerando dos ejes: uno temporal y otro social.

En las investigaciones arqueológicas se le otorga un referente temporal al sitio con base en el tipo de vestigios culturales registrados en el contexto. Anteriormente mencioné la importancia de la geología como ciencia auxiliar, en este sentido, los materiales son ubicados en el tiempo con base en su asociación estratigráfica, es decir, se le otorga una fecha relativa en relación con el sedimento en el que se encontraron los materiales. En ocasiones hacen fechamientos absolutos con base en dataciones que se realizan en laboratorio, siempre y cuando algunos de los materiales sean una muestra viable para ser sometidos a una datación mediante técnicas físico-químicas. ¿Cómo se observa esto en un contexto arqueológico? Una vez localizado un sitio arqueológico se realizan técnicas de registro en superficie y en excavación, los materiales que fueron encontrados en un contexto de excavación pueden asociarse con el estrato geológico de su depósito y otorgar una cronología relativa. En el caso de que se encuentren elementos con algún indicio orgánico, puede realizarse un fechamiento absoluto, en laboratorios.

Por otra parte, el eje social se refiere a la distinción de un tipo de sociedad con base en los materiales de los que hicieron uso, a partir de ellos se determina su grado de instituciones, es decir qué hacían para vivir, dónde habitaban, quiénes tenían el mando, dónde

¹² Su posición y profundidad en las capas o sedimentos del sitio arqueológico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

enterraban a sus muertos, de qué manera disponían de ellos y qué tipo de herramientas utilizaban para sobrevivir¹³.

Aunado a lo anterior, el eje social de la prehistoria centra su interés en sociedades cuyo desarrollo institucional es básico, son grupos poco jerarquizados en tanto que sus autoridades y sus funciones no están destinadas a cumplir solamente una tarea, viven en comunidades poco numerosas. Para subsistir, principalmente se basan en actividades de pesca, caza y recolección. Son agrupaciones móviles que economizan los recursos de su entorno con base en la observación de los ciclos de sus nichos ecológicos. Me refiero a este tipo de sociedades en presente, porque todavía coexisten con la nuestra y en los estudios arqueológicos se considera que su modo de subsistencia fue compartido con grupos de un tiempo pasado, e inclusive con los ancestros pre-sapiens. Lo anterior puede consultarse en trabajos como los de Allen W. Johnson y Timothy Earle (véase 2013: 63) sobre evolución social. Las herramientas y utensilios de los que hacen uso estas sociedades son principalmente instrumentos de piedra y de materiales perecederos (como madera, hueso y concha); no construyen arquitectura monumental. Por ejemplo, pensemos en los grupos shoshon de la Gran Cuenca de los que hablan Johnson y Earle (2013: 67) y quienes fueron documentados todavía en el siglo XX, estos grupos eran habitantes de la llamada Gran Cuenca en el suroeste de los Estados Unidos de América. Se trataba de comunidades con baja densidad poblacional y con una movilidad que dependía de los recursos que pudiera proporcionarles su entorno ambiental altitudinalmente, vivían en campamentos estacionales, eran cazadores y recolectaban nueces, raíces y tubérculos, su tecnología estaba representada por el uso de bastones para la recolección, canastas, flechas y arcos. Pensemos en este tipo de sociedades en una profundidad temporal más lejana, por ejemplo, la observación de los materiales arqueológicos en climas áridos no es fácil, la modificación del entorno natural es

¹³ Es posible que este eje social también pueda relacionarse con el concepto de *modo de vida*, planteado desde la teoría arqueológica (enfoque social amero-ibérico), el cual se refiere a la estructura y causa de una formación social. En este concepto se considera que las formaciones sociales estarán condicionadas por las maneras en las que se enfrentan su medio ambiente y que, por su contacto con otros pueblos, adquieren diversas vías y modos de desarrollo, es por eso que los modos de vida en cada sociedad concreta existen bajo las formas singulares de la cultura (véase Bate 1990:123).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

sutil y se manifiesta en la concentración de vestigios culturales. Dentro del registro arqueológico, los materiales de los humanos con una subsistencia basada en la caza y recolección son los más frágiles, porque son dispersos, difíciles de localizar y, en ocasiones, están expuestos.

Hasta aquí he dado cuenta de los ejes temporal y social a los que se relaciona la prehistoria, en lo que corresponde a la importancia de su posición estratigráfica, para asociarla a una cronología relativa, también mencioné la toma de muestras para fechar los materiales mediante métodos absolutos y expuse el tipo de sociedades a las que se asocia un estudio prehistórico. Sin embargo, trataré un poco más el tema del tiempo en la prehistoria a continuación.

Respecto a la prehistoria y su cronología puedo decir que los tiempos a los que se refiere son los más alejados de la actualidad, en arqueología entre más remoto se encuentra el objeto de estudio, con relación al presente, más amplia se hace la escala temporal a la que hace referencia. En este caso para comprender el rango temporal de la prehistoria se hace uso de un tiempo geológico, este es el periodo Cuaternario¹⁴. Este periodo, a su vez se divide en dos, el Pleistoceno (estadío glaciario) y el Holoceno (estadío pos-glaciario), el primero comenzó hace 2.58 millones de años, dentro de él se registran eventos importantes: como la aparición del género *Homo*, en África, su evolución y el surgimiento de humanos modernos (véase Silva, Bardají, Roquero, Baena-Preysler, Cearreta, Rodríguez-Pascua, Rosas, Zazo y Goy 2017: 115 y 144). El Holoceno es el tiempo geológico en el que aún estamos, es reconocido como un periodo interglaciario y comenzó hace 11,700 años (Silva et al. 2017: 121), por lo regular se asocia la prehistoria americana a los inicios de este periodo y al final del Pleistoceno, por los procesos migratorios que dieron como resultado el poblamiento humano de dicho continente.

¹⁴ Las periodificaciones dentro de este tiempo geológico se realizan con base en la caracterización de las sociedades y de los vestigios arqueológicos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

El periodo Cuaternario es un gran punto de partida, sin embargo, es un lapso muy amplio así que la arqueología lo dividió con base en los vestigios encontrados. Estos fueron fósiles de homínidos, estudiados por medio de una paleontología antropológica, o sea, la paleoantropología, e instrumentos líticos, estudiados por la arqueología; con base en ellos, se denominaron los periodos Paleolítico, Mesolítico y Neolítico (Silva et al. 2017: 115). En la prehistoria americana la división es Paleoindio, Arcaico y Formativo o agricultura temprana. Las migraciones fueron diversas y diacrónicas, como da cuenta Policarp Hortolá (2015: 52), quien menciona que, con datos provenientes del análisis de ADN mitocondrial y de cromosoma Y, se pueden rastrear las rutas migratorias, además expone un esquema que muestra las rutas con las fechas correspondientes para cada continente. Esto indica que los periodos de ocupación humana temprana varían con respecto a su ubicación geográfica y las periodificaciones prehistóricas cambian regionalmente.

Teniendo en consideración lo anterior, se entiende por prehistoria al conjunto de elementos arqueológicos que se asocian al periodo Pleistoceno y a los inicios del Holoceno¹⁵, y son de principal interés para este trabajo los contextos correspondientes al primero, en particular los que conciernen a sociedades previas a *Homo sapiens*.

Mi interés en exponer a la prehistoria parte de que algunos estudios en arqueología, que buscan dar cuenta de la cognición humana y de sus ancestros, se ubican temporalmente en este periodo, esto quiere decir que los vestigios que son el medio de análisis para llegar a ciertos saberes sobre la cognición tienen como antecedente el contexto social y temporal a los que se refiere la prehistoria, así como su ubicación regional, ya que los vestigios de homínidos están ubicados en Europa, África y Asia.

Hasta ahora hemos visto que estos vestigios del pasado prehistórico se encuentran muy lejos temporalmente, lo que nos lleva a cuestionar cómo es que la arqueología extrae información de estos materiales. En la próxima sección tocaré el tema de cómo lo hace y a

¹⁵ Véase llamado 9.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

qué problemas se enfrenta en general y en particular cuando se quiere dar cuenta de aspectos cognitivos.

1.1.3 ¿Cuáles son las dificultades que enfrenta la arqueología para la observación e interpretación del contexto arqueológico?

La arqueología trabaja con los materiales intervenidos por los humanos del pasado para satisfacer sus necesidades, distingue del entorno natural lo que fue modificado por las personas de otro tiempo. En el presente, el arqueólogo encuentra sólo indicios de estas actividades de subsistencia, la evidencia de ellas son los materiales que son vestigios culturales, por ejemplo, en un contexto arqueológico pueden observarse una serie de elementos materiales en un espacio determinado que en otro tiempo tuvieron también una función específica. Por ejemplo, en un sitio arqueológico habrá áreas destinadas para habitar, para cazar, para procesar los bienes de consumo y depositar a los muertos.

Los materiales arqueológicos que se encuentran en un espacio determinado fueron depositados o abandonados por las sociedades pretéritas, porque, muy probablemente, dejaron de funcionar o porque el clima cambió y abastecerse de alimentos resultó complicado llegando a un punto crítico en el que las comunidades decidieron buscar otros lugares en donde asentarse y abastecerse. Estas son el tipo de explicaciones que los arqueólogos pueden dar de las civilizaciones que “colapsan”, como el abandono de una ciudad como Teotihuacan, en el Clásico, o de un centro importante como Cuicuilco, en el Preclásico, en donde los factores climáticos, los fenómenos naturales, el desabasto de recursos y las relaciones de poder entre sus integrantes son elementos que tienen que ver en su desuso.

En este sentido, los materiales que se depositaron o que fueron abandonados y quedaron como testigos de la actividad de las sociedades pretéritas no permanecieron estáticos en el lugar en donde los dejaron en otro tiempo. En un contexto arqueológico, por ejemplo, del desierto de Sonora, los materiales pueden estar dispersos y a cielo abierto o enterrados a poca profundidad, si se trata de un área de caza; en las áreas habitacionales pueden encontrarse alineamientos de piedras y huellas de postes que ayudaban a soportar

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

algo parecido a lo que conocemos como tiendas de campaña. Pero el hecho de que los arqueólogos noten un cierto grado de distribución espacial de los materiales, no implica que estén en el lugar exacto donde los dejaron cuando fueron abandonados, ya que con el paso del tiempo los materiales se ven afectados por procesos erosivos, del viento o el agua, los cuales los mueve. Y las acciones de otros humanos posteriores a su depósito, también afecta el depósito, a esto último se llama intrusión antrópica, y en ocasiones se expresa en la habitación del mismo lugar por otras personas y por su afluencia continua dentro del sitio arqueológico¹⁶. También en el caso de vestigios encontrados por medio de excavación, los arqueólogos pueden dar cuenta de la intrusión de animales o plantas dentro del depósito, en este sentido, es muy común que lleguen a documentarse en contextos de excavación madrigueras de roedores y raíces de árboles.

Abordar el tema de que los materiales arqueológicos no permanecen intactos en el tiempo y que no siempre se encuentran tal cual fueron dejados de utilizar, me ayuda a dar paso a exponer algunos factores que interfieren en la interpretación de los hechos del pasado a partir del contexto arqueológico. Hasta ahora he mencionado que los materiales de un contexto arqueológico son abandonados o depositados en un espacio y tiempo determinado, y que estos lugares de depósito o abandono se ven afectados por la naturaleza, entendida como procesos erosivos, madrigueras de animales y raíces, y por las acciones de los humanos en tiempos posteriores en el mismo lugar. En este sentido el arqueólogo no sólo tiene que distinguir, como había comentado antes lo natural de lo humano; sino también las intrusiones y los procesos naturales y humanos que afectaron el contexto arqueológico. Esta es una dificultad que enfrenta la arqueología al observar los materiales, ya que puede derivar en diferentes explicaciones sobre a conformación del sitio/yacimiento arqueológico¹⁷.

¹⁶ Sobre los procesos tafonómicos, referidos al tipo de afectación y modificaciones generadas por plantas, animales y humanos a lo largo del tiempo en sitios arqueológicos, puede consultarse el estudio de caso de Paola Villa y Marie Soressi (2000).

¹⁷ Por ejemplo, se pueden ilustrar estas divergencias en la explicación de los procesos de formación y transformación de los contextos arqueológicos con el debate entre Binford e Issac en torno a la ocupación de los contextos de Olduvai y Koobi Fora, se trata de yacimientos plio-pleistocénicos con materiales de piedra asociados a elementos óseos, en donde por un lado se tenía una noción de conformación del

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Este problema lo enfrentan los estudios y sitios arqueológicos, tomemos en cuenta que en este escrito me interesan los estudios de la arqueología en periodos prehistóricos que quieren abordar el tema de la cognición en los humanos y sus ancestros.

Pero recordemos un poco más, otro problema sería, retomando el apartado sobre prehistoria, que los hechos que quiere conocer se encuentran tan lejanos del presente que recurre a una escala temporal de millones de años para localizarlos en un periodo determinado, se trata de sucesos tan remotos que en ocasiones es difícil imaginar su contexto ambiental y geológico, además de los tipos de problemas que enfrentaban los humanos modernos o sus ancestros en otros tiempos. Aunque sí hay un apoyo muy grande de estudios de paleoambiente, biológicos y geológicos que van en auxilio para conocer estos factores, se recurre a ellos para disminuir lo mayor posible esta dificultad.

Otra complicación para conocer los hechos del pasado, y en particular los relacionados con cambios o procesos de facultades cognitivas, es que los estudios prehistóricos se interesan por explicar esto en especies homínidas de las cuales no se tienen referentes de su conducta o funcionamiento cerebral directo. Además, en este sentido, la arqueología quiere dar cuenta de lo que no es tangible¹⁸, ni aun en el presente, aunado a esto, el registro fósil de los ancestros homínidos es muy fragmentario y, como muchos arqueólogos han dicho, la mente no fosiliza. Entonces ¿De qué se vale la arqueología para generar

yacimiento con base en agentes estáticos (como deposiciones por muerte natural, catastrófica o predación, cuyo aprovechamiento fue asociado con acciones de carroña por parte de los homínidos); y por otro lado estaba la propuesta de agentes dinámicos, en donde el yacimiento se originó a causa de un comportamiento enfocado a la conformación de campamentos en donde los homínidos trasladaron los materiales líticos y orgánicos de manera premeditada/intencional. Esta segunda postura no era aceptada por Binford, ya que para él los homínidos de ese momento no poseyeron una facultad de planificación semejante a la nuestra, mientras que Issac la sostuvo y fue reforzada con base en estudios tafonómicos y etológicos, es decir se atribuyó una conformación intencional de estos sitios de ocupación homínida, aunque no se profundizó en la explicación de las causas o motivación de la cooperación e intencionalidad (véase Rodríguez-Rodrigo y de la Torre Sainz 1999).

¹⁸ Es decir, por facultades cerebrales, mentales y simbólicas que tampoco pueden ser observadas directamente por la naturaleza del registro arqueológico. En este caso, los fenómenos inobservables que busca explicar no sólo son los hechos del pasado; sino a las particularidades de los procesos cerebrales y de pensamiento de los Homo del pasado.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

explicaciones sobre la cognición humana y de los ancestros homínidos en periodos prehistóricos?

Quizá no todo sea tan oscuro para la arqueología y la cognición del pasado, ya que cuando busca conocer aspectos que no son tangibles en el presente se vale de analogías y de la arqueología experimental, como cuando quiere dar cuenta de aspectos simbólicos o de lenguaje en el arte rupestre, otro vestigio cultural del pasado, aunque es arriesgado, toma como referentes datos etnográficos y lingüísticos y se auxilia de la teoría del arte. Con base en los primeros hace analogías que van del presente al pasado y con la segunda da cabida a la posibilidad de generar nuevas maneras de observar y estructurar las imágenes, sin dejar de lado la recreación (experimental) del proceso de plasmación de estas obras.

En este caso, la arqueología quiere explicar aspectos que no son tangibles a partir de su medio de estudio y los estudios cognitivos no son la excepción. Hay algunos estudios que se han valido del registro fósil, el arte rupestre y los instrumentos líticos para abordar facultades cognitivas en los ancestros homínidos, además en ellos se consideran los aportes en torno a aspectos cognitivos procedentes de la neurología y las ciencias cognitivas (véase Haidle 2015, Moore 2010 y Pelegrin y Roshe 2017). En este trabajo me enfocaré principalmente a los estudios que hacen uso de las herramientas de piedra para dar cuenta de aspectos cognitivos.

A lo largo de este apartado he querido ofrecer una aproximación a la observación del contexto arqueológico y los problemas que enfrenta su observación para la interpretación de hechos del pasado. Asimismo, he señalado, cómo a pesar de esta problemática la arqueología se interesa sobre aspectos que no son tangibles como la cognición humana y que para estudiarla hace uso de su medio de estudio, los materiales arqueológicos. En el próximo apartado expondré cómo se organizan los materiales arqueológicos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

1.2 Los instrumentos de piedra y los estudios prehistóricos

La arqueología analiza los materiales procedentes del contexto arqueológico, es decir, del lugar en donde fueron depositados en el pasado. Los instrumentos de las sociedades preteritas son analizados en arqueología considerando el origen del material sobre el que fueron hechos, en este sentido es importante recordar la importancia del entorno para proveerse de los elementos necesarios para su supervivencia. El medio ambiente en el pasado, al igual que ahora, aportó a las sociedades una serie de recursos que pudieron modificarse a fin de satisfacer necesidades, tal es el caso de los materiales líticos.

Lo que en este apartado busco esclarecer es cómo se trabajan los materiales de piedra para ser modificados, qué es un instrumento de este material, para qué se utiliza, cómo se encuentra en un sitio arqueológico y cómo se analiza en gabinete por parte de los arqueólogos.

Pensando en el cuestionamiento de la modificación y trabajo de la industria lítica me parece apropiado retomar de André Leroi-Gourhan (1988: 39) el concepto de “medios elementales de acción sobre la materia”, que serían, en el caso de los instrumentos de piedra, una modificación que implica como medio una serie de golpes¹⁹, abrasiones y un equipo de trabajo, algo parecido a un *kit* de herramientas para generar un artefacto. Los elementos líticos²⁰ son parte del entorno material que puede entenderse como medio ambiente y los elementos para modificarlos también proceden de él.

Para situarnos un poco, cuando hablemos de entorno material, pensemos en una sociedad de cazadores recolectores en un ecosistema determinado, por ejemplo, el Desierto de Sonora y los recursos que puede ofrecer en cuanto a vegetación, fauna y recursos geológicos, desde hace muchos siglos. Pese al estigma que tiene el desierto y los climas áridos, pueden y pudieron proporcionar a los humanos que habitaban en él bayas y frutos, llamémosle a éstos sus recursos vegetales; la fauna que pueden aprovechar son numerosos

¹⁹ A esta técnica para la modificación de los materiales, por medio de golpes, es conocida como *percusión*.

²⁰ En este caso se está hablando de elemento lítico como recurso.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

animales entre los que se encuentran los siervos, las aves y las liebres, y los recursos geológicos serían los sedimentos arcillosos que si son trabajados darían paso a objetos cerámicos y las rocas (líticos), las cuales se pueden utilizar como herramienta. La observación y el conocimiento del entorno para estas sociedades son imprescindibles para su subsistencia y no sólo eso; sino los saberes para modificarlos para su consumo o utilidad. En cuanto al consumo, las sociedades en este ecosistema conocían los animales y los ciclos en los cuales podían ser cazados; los vegetales y las temporadas de su colecta; y los materiales geológicos en cuanto a su ubicación y características físico-químicas.

Particularmente, enfoquémonos en las implicaciones que tiene el aprovechamiento de los materiales geológicos como las rocas. Por ejemplo, el entorno geológico de este desierto es muy diverso, es un lugar en el que se ven representados muchos momentos geológicos (véase Cárdenas y Cendejas 1992) y por lo tanto una gran variedad de tipos de rocas ¿Cuáles son las rocas que aprovecharon estas sociedades? En del noroeste del país, en específico en lo que hoy es el actual estado de Sonora, además de otras regiones en el mundo, fueron aprovechadas rocas con un alto contenido en sílice. El sílice es un elemento químico que le permite a las rocas tener una fractura concooidal, esta característica se refiere a una fractura en onda que se distribuye con la forma de un cono, le da al elemento pétreo una característica vitria ¿cómo se observa esto? Recordemos cómo se rompen los vasos de vidrio o las ventanas, se observa un punto de impacto y unas líneas al rededor, estas líneas son la huella de cómo corrió la energía del golpe que acabó con nuestro vaso, eso es una fractura concooidal. En el caso de otras rocas con una menor proporción de este elemento, el golpe no provocaría dichas líneas; sino que se romperían disgregándose, en porciones muy pequeñas y tendrían que ser trabajadas con otras técnicas que no fuera la percusión.

Las rocas con una fractura concooidal, resultan útiles porque al ser golpeadas no se disgregan y generan productos con un filo agudo que permite cortar.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

La percusión es un medio de acción sobre la materia, y se trata de utilizar un objeto para dar un golpe, las sociedades del pasado²¹ utilizaron diferentes tipos de percutores, unos fueron de piedra (guijarros o cantos rodados) y otros podían ser de madera y óseos, como las astas de venado. ¿Por qué hablamos de percusión? Porque mediante esta técnica fueron generados los instrumentos de piedra más antiguos y fue una de las primeras que se utilizaron para modificar las rocas.

La percusión es un acto muy importante para la modificación de estos materiales tan antiguos y se encuentra presente en contextos arqueológicos pre-sapiens. Pero, antes de hablar de este proceso, sus estigmas y el análisis de las herramientas de piedra, recapitemos: el primer punto a señalar es el conocimiento e interacción con el entorno material por parte de las sociedades con un modo de subsistencia basado en la caza y la recolección, si bien el ejemplo se situó en el Desierto de Sonora, es un punto de partida para imaginar las implicaciones que tiene el subsistir como una sociedad baja poblacionalmente y con una economía en la que se aprovecha un entorno inmediato. El uso de los recursos implica el conocimiento del entorno y de los materiales, así como de los saberes técnicos para su modificación. En la modificación de las rocas se involucran una serie de acciones humanas como el reconocimiento del material y la aplicación de una técnica, así como el uso de otros objetos del entorno material, percutores para ejercer un golpe, arenas, para generar abrasiones, entre otros.

He abordado el caso de las sociedades dedicadas a la caza y la recolección porque son las que más podrían asemejarse a aquellas de un contexto prehistórico en donde era particularmente importante el uso de instrumentos de piedra.

En este sentido ¿qué es un instrumento de piedra o qué es la “industria” lítica? Pues, es aquella roca, o conjunto de ellas, que fueron seleccionadas de un entorno natural para percudir, cortar, raspar, perforar, moler, machacar y adornar; en un contexto arqueológico

²¹ El acto o técnica de percusión, no fue exclusivamente utilizado en un pasado remoto para la modificación de materiales, ha sido registrada en periodos históricos y en fuentes etnográficas.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

también se considera como “industria” lítica a los indicios de explotación y configuración de las rocas, es decir, también a los elementos que no tuvieron un uso pero que son producto de la actividad de generar un instrumento y que tienen un origen pétreo.

Las herramientas de este material pudieron ser modificadas o no para su uso; su modificación puede ser por medio de golpes o percusión y en algunos casos por abrasión. A los instrumentos manufacturados por medio de percusiones se les conoce en arqueología como líticos tallados y los que se modifican por medio de abrasión son elementos líticos pulidos, esto sólo refiere a la técnica de manufactura y no a su función. Un ejemplo de la función y uso de un instrumento tallado se encuentra en las puntas de lanza o de flechas, es decir, son elementos punzocortantes o de corte contundente (Figura 1). Un elemento de lítica pulida serían los instrumentos de molienda o la lapidaria (Figura 2).



Figura1. Instrumentos de lítica tallada elaborados intervenidos por percusión, de izquierda a derecha: punta e instrumento de corte contundente. Piezas del catálogo de Terrazas y Benavente (2013).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación



Figura2. Instrumentos modificados por abrasión. De izquierda a derecha fragmento de metate y mano de metate. Piezas del catálogo de Terrazas y Benavente (2013).

A lo largo de este trabajo me enfocaré en los instrumentos de lítica tallada que se representan con el ejemplo de la Figura 1. Estas imágenes las utilizo a fin de ilustrar a qué materiales me estoy refiriendo cuando hablo de lítica tallada en contextos tempranos en prehistoria, sin embargo, estos elementos son de un contexto arqueológico en América, procedentes del Desierto de Sonora²². Pueden ser de utilidad para otorgar un referente de ellos, ya que a continuación describiré cómo es que estos elementos se encuentran en los contextos arqueológicos y cuáles son las herramientas metodológicas para su análisis.

Los materiales de piedra son recurrentes en los contextos arqueológicos, son un material que se preserva durante mucho tiempo, la degradación y modificación de las rocas dentro de un sitio arqueológico es escasa, los factores de diagénesis²³ que pueden incidir sobre ellas toman todavía mucho más tiempo para que puedan modificarse, al ser un material de origen pétreo y de orden geológico su modificación físico-química puede implicar miles o millones de años para que este material cambie y esto pueda ser observado en objetos manufacturados sobre piedra. Recordemos que los depósitos arqueológicos tienen una escala

²² Las imágenes que utilizaré en este apartado forman parte de los sitios de la Región de El Arenoso, Caborca, Sonora, documentados por Alejandro Terrazas y Martha E. Benavente (2013) y son un mero referente, ya que no corresponden a otros sitios que mencionaré de África o Europa, sirvan sólo como ejemplo de material lítico tallado y contexto arqueológico.

²³ Entiéndase por diagénesis la modificación de las rocas o elementos geológicos por agentes físico-químicos causados por el medio ambiente, cuando se encuentran a la intemperie.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

temporal distinta a la geológica, por ejemplo, en arqueología puede hablarse de cientos, miles y a lo más de 7 a 5 millones de años, antigüedad que se le adjudica a las primeras evidencias fósiles de homínidos (véase Lorenzo 2015: 105); por otra parte, los tiempos geológicos remiten a millones de años por lo general.

Debido a la escasa o nula modificación por el paso del tiempo, los elementos líticos son los vestigios arqueológicos más antiguos y se encuentran representados en contextos africanos, de Etiopía y Kenia, que tienen entre 2.6 a 2.3 millones de años (Pelegrin y Roche 2017: 177 y 178). Esta temporalidad se relaciona con el inicio del Cuaternario y el comienzo de un registro fósil de ancestros humanos un poco más nutrido de este momento en adelante. Su temporalidad es una característica muy propia de este material, pero ¿cómo se encuentra en un contexto arqueológico?

Los contextos arqueológicos en los que se registran estos materiales, la piedra o lítica tallada, son muy diversos y no sólo se encuentran en periodos prehistóricos o en sociedades cuya supervivencia depende de la caza y la recolección, también está presente en contextos Mesoamericanos en donde se encuentra el trabajo en piedra por otro tipo de sociedades que conformaron cacicazgos y estados, y en donde se tiene registro del uso, modificación e intercambio de lítica tallada (Soto 1990: 83, 153, 347, 405). Mencionar a Mesoamérica puede remitirnos a la zona arqueológica de Templo Mayor, con arquitectura monumental y un museo rico en piezas de múltiples materiales, de los que podemos destacar las piezas de piedra tallada reportadas en contextos funerarios en donde ésta fue trabajada con otros fines más allá de una función utilitaria; sino más bien simbólica al tratarse en algunos casos de ofrendas.

Sin embargo, es de interés hablar de las sociedades cazadoras recolectoras, en este caso ¿cómo es un sitio arqueológico de este tipo de sociedad? Nuevamente utilicemos como ejemplo el Desierto de Sonora en donde fueron registrados²⁴ materiales en superficie, dado

²⁴ Durante diferentes temporadas de campo entre los años 2005 y 2012 (Terrazas y Benavente 2013).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

que su pendiente y erosión no permiten que los sedimentos entierren los materiales en un nivel profundo (Figura 3). En este caso se trata de una planicie y los elementos arqueológicos se encuentran a cielo abierto (Figura 4). Otro tipo de contextos son aquellos que se encuentran en cuevas, como el caso de Chauvet, en Francia o en formaciones geomorfológicas como la garganta de Olduvai en el Valle del Rift, en el Este de África.

¿Qué pasa con los elementos arqueológicos una vez que han sido registrados en su contexto? Son analizados en gabinete, a continuación, me centraré en describir la manera en la que se analizan los materiales líticos.



Figura3. Sitio arqueológico El Tigre, Caborca, Sonora (Chacón 2017: 29).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación



Figura4. Elementos arqueológicos en superficie

En un contexto arqueológico se distinguen diferentes tipos de elementos de lítica tallada, como núcleos, bloques de piedra o cantos rodados que tuvieron algún tipo de modificación, como lascas, instrumentos sobre lasca, instrumentos sobre cantos rodados, entre otros, en las siguientes láminas se ilustran los más representativos con algunas de sus características como ejemplo (Figura 5, 6, 7 y 8).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

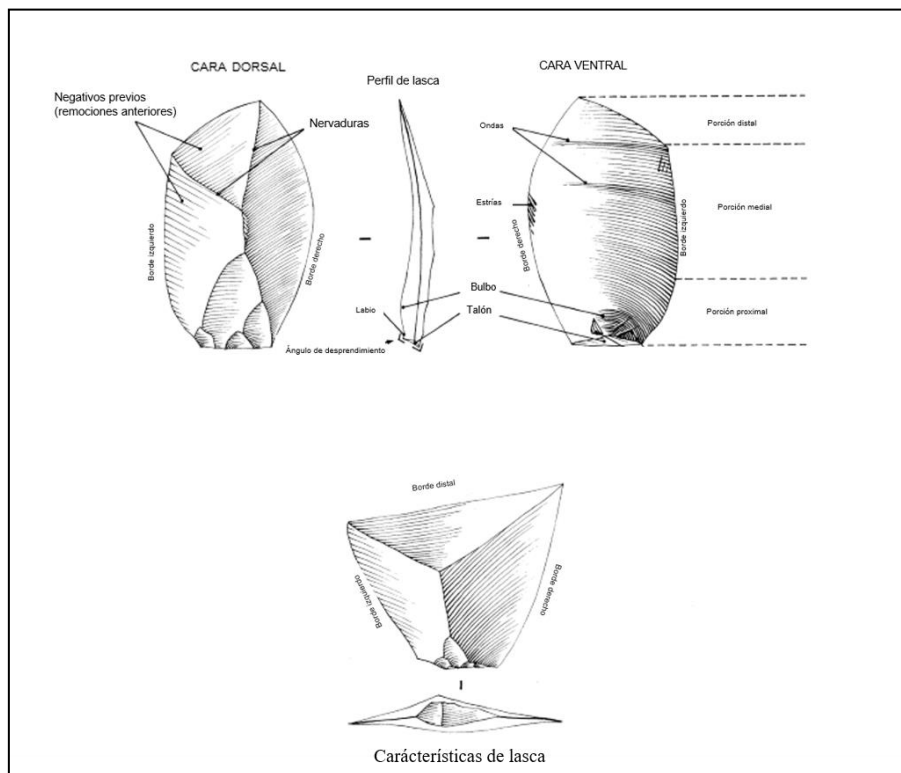


Figura5. Características de lasca. (Modificado de Inizan et al. 1995, en Chacón 2017).

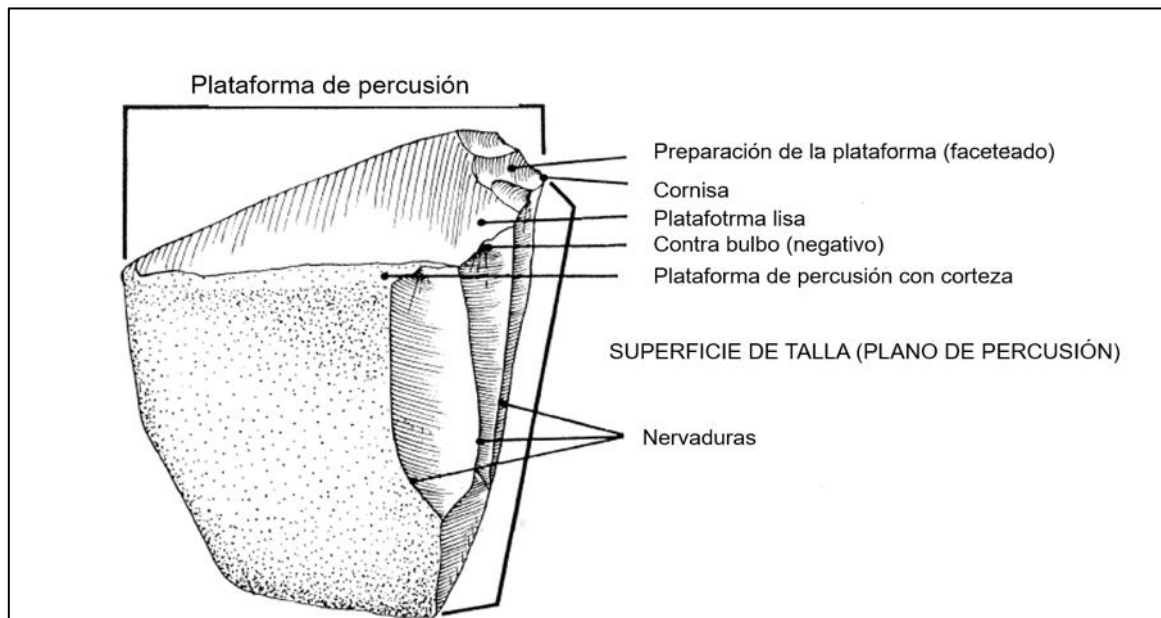


Figura6. Características generales de núcleo. (Modificado de Inizan et al. 1995 en Chacón 2017).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

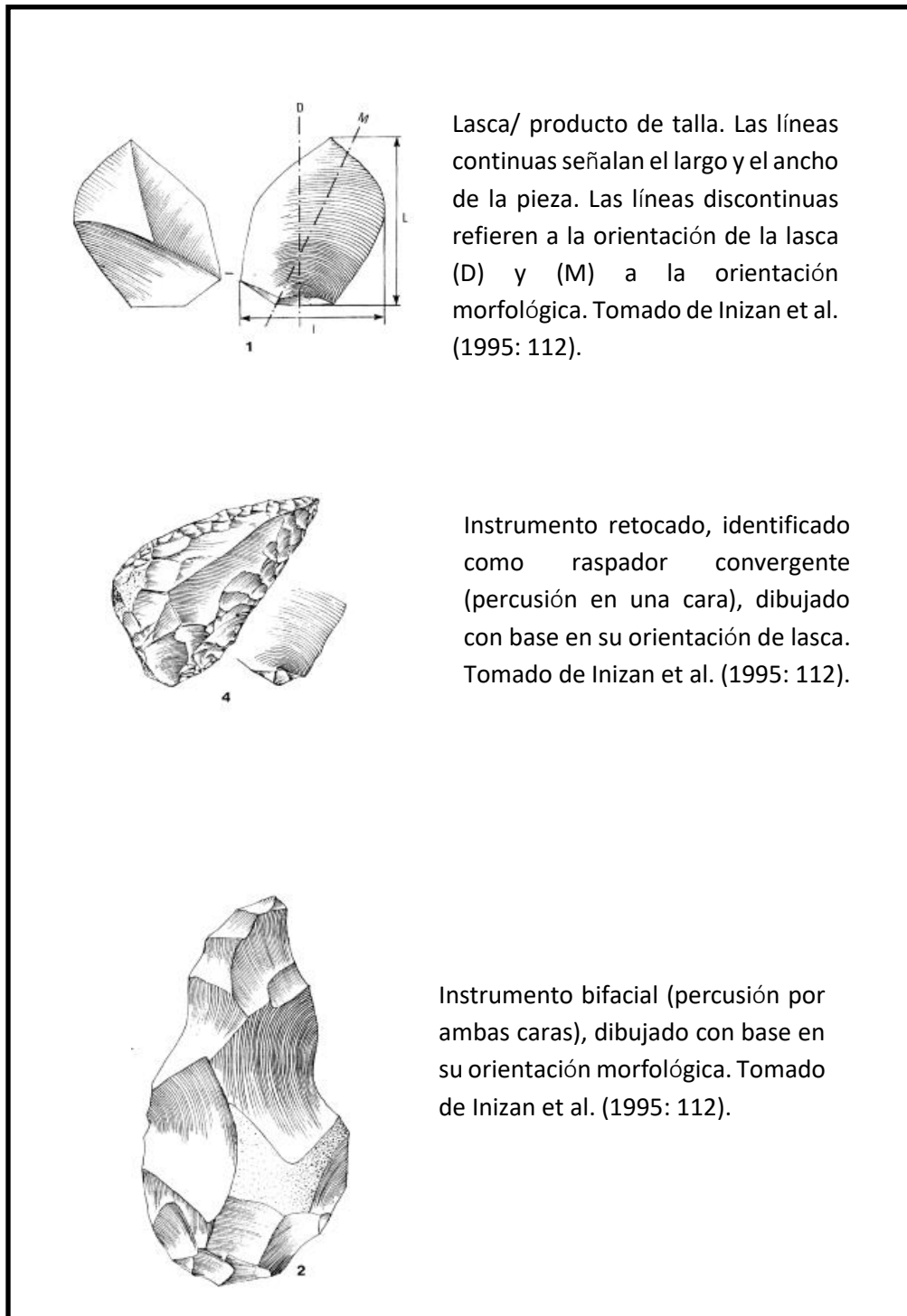


Figura7. Elementos líticos con algunos de los atributos a caracterizar.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

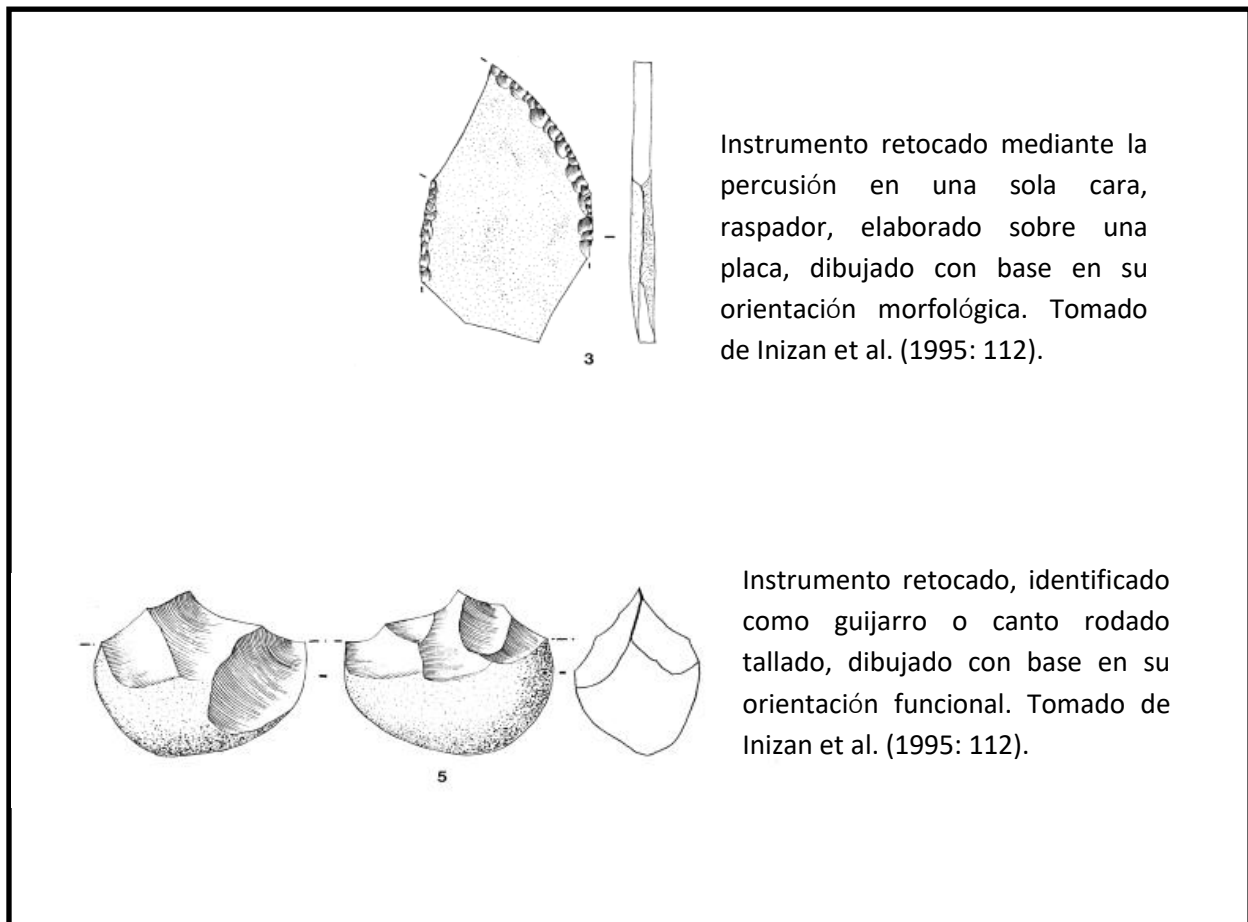


Figura8. Elementos líticos con algunos de los atributos a caracterizar.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

1.2.1 El estudio de los instrumentos de piedra y sus problemas

Los materiales dentro de un contexto arqueológico son variados, una vez registrados en campo se realizan estudios de gabinete separándolos por materia prima, es decir se separa la cerámica, el hueso, la concha y, por supuesto, la lítica (rocas modificadas).

A lo largo del tiempo, y desde la institucionalización de la disciplina en el siglo XIX (Díaz-Andreu 2001: 7) se han recopilado los objetos del pasado, una vez teniendo ese universo de materiales, considero que se atendió a dos necesidades, una de ellas es la de establecer un orden y la otra, no menos relevante, es la de responder preguntas sobre sus creadores y el uso de esos objetos por humanos antiguos.

Sin embargo, el interés por los objetos del pasado ha tenido un devenir histórico documentado desde el periodo renacentista, en el que surge un interés por los vestigios clásicos de romanos y griegos (Díaz-Andreu 2001: 5) en este caso, comenzaron siendo objetos que representaban poder y prestigio, así que eran acumulados por las élites ¿cómo eran estos objetos? Por lo general, obras de arte, y si de piedra se habla podemos hacer referencia a los trabajos sobre mármol elaborados por los artesanos de estas civilizaciones. Pero aquí, son de interés los estudios y vestigios prehistóricos, entonces podemos preguntarnos ¿desde cuándo inició el interés por los objetos de la prehistoria? Ya en el siglo XIX se generó una clasificación en la que se distinguía una llamada Edad de Piedra, por Thomsen en el museo de Nyerup (Daniel 1967: 92), los objetos que representaban a este periodo eran instrumentos de lítica tallada y pulida, y se consideraban previos al periodo Clásico en Europa, pero el tema de un pasado remoto en el siglo XIX aún se encontraba con algunas problemáticas de orden ideológico-religioso, así que los estudios en arqueología prehistórica se vieron vinculados, desde principios del siglo XX, con las Ciencias Naturales, posteriormente en el viejo mundo fueron acercándose más a la historia y en América, a la antropología (Díaz-Andreu 2001: 9), quizá las ciencias naturales que mejor representan esta relación inicial, sean la geología y la biología. Pero ¿esto qué tiene que ver con la lítica, los estudios prehistóricos y el análisis de los objetos de piedra?

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

En primera instancia, señalaré que el interés por los artefactos antiguos tiene ya varios siglos y que temporalmente esto implica cambios en los métodos de su clasificación y análisis de los materiales arqueológicos, además a través del tiempo se ha buscado responder a objetivos de investigación distintos. Aunado a esto, me gustaría destacar algunos aspectos que han prevalecido desde la consolidación de la disciplina en torno a los materiales, el primero de ellos es la relación con los grupos en el poder y el uso de los materiales arqueológicos como instrumentos identitarios para la conformación de estados nación y para legitimar la idea de un pasado glorioso; por otra parte, ha persistido un afán en prestar atención a los elementos o piezas arqueológicas logradas estéticamente o a aquellos hallazgos que puedan ser utilizados como objetos de prestigio o como recurso político por parte de las instituciones de investigación y los estados nación. Esto se hace explícito en el registro del material, y es que por mucho tiempo se priorizó el resguardo y análisis de piezas que fueran atractivas visualmente (bajo un criterio estético), dignas de un museo o de un catálogo, como es el caso del registro de piezas que tuvieran una forma definida y una función referenciada etnográficamente, en el caso de la lítica tallada.

En segunda instancia, en cuanto al estudio de los vestigios prehistóricos, me pareció importante señalar el vínculo tan cercano con las ciencias naturales que mantuvo en sus inicios, dado que esta relación tuvo eco en dos aspectos que inciden sobre el análisis de los materiales y en particular de la “industria” lítica. El primero es la importancia de la geología, que otorga un referente temporal con base en los estratos en los que son encontrados vestigios culturales o paleontológicos, en este sentido, Michèle Julien (2002:147) señala que la arqueología tomó en préstamo por muchas décadas el contenido del concepto “fósil director” el cual es un elemento fósil, identificado biológicamente por especie, encontrado en un estrato y correspondiente a un periodo determinado. En el caso de la arqueología prehistórica un ejemplo de esto sería el considerar a un objeto lítico con una forma definida, en relación su posición estratigráfica en el registro arqueológico y a su ubicación temporal basada en ésta. Esta idea tuvo mucho auge en los análisis líticos de principios del siglo XX, en particular con los estudios tipológicos los cuales serán abordados a continuación.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

1.2.1.1 Las tipologías

¿Qué es una tipología? Es un sistema mediante el cual se organizan los elementos del contexto arqueológico, se les asigna una temporalidad y una filiación cultural. El desarrollo de las tipologías tiene como base los trabajos de François Bordes quien publicó su propuesta en 1961 en donde analizó la lítica del Paleolítico inferior y medio.

Según Bordes (2000: 11) su tipología permite reconocer, describir y clasificar diferentes tipos de herramientas, en la que los tipos derivan de un examen *a posteriori* de las herramientas y también son el resultado de un razonamiento *a priori*, en donde se parte de que estas herramientas han sido fabricadas para uno o más de un uso definido, incluso si se ignoran la mayoría de estos.

Esto quiere decir que, una vez hecho el registro arqueológico, los materiales colectados se convierten en la muestra de materiales a analizar. La observación y descripción de los materiales es *a posteriori* y con base en esto se generan tipos. No es el único acto implicado en este análisis; sino que también se señala el razonamiento *a priori* que sería cuando los arqueólogos levantan el material de un contexto partiendo de que es un elemento que tuvo un uso. Pero ¿por qué considerar *a priori* que un elemento arqueológico tuvo un uso? ¿Todo material arqueológico tuvo un uso? Estas cuestiones se abordarán posteriormente, pero baste ahora con señalar que el uso/función es de suma importancia en este tipo de análisis de materiales.

Bordes (2000) señala respecto al uso de los materiales que:

... la denominación de raspadores, raederas, buriles, etcétera, es por analogía con nuestras herramientas, por la comparación etnográfica con los pueblos primitivos actuales o finalmente por deducción: el descubrimiento de buriles [cinceles] en el

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

mismo momento en el que los objetos óseos se multiplican y aparece el grabado²⁵ (Bordes 2000: 11).

Considero que lo que justificaría el razonamiento *a priori* es que la denominación de las herramientas con base en su uso tiene un referente etnográfico documentado y que también es importante la analogía con algunas de “nuestras herramientas”. Sin embargo, el pensar que elementos arqueológicos que pudieron tener un uso implica que los materiales de la muestra a analizar tengan que poseer sólo cierto tipo de características.

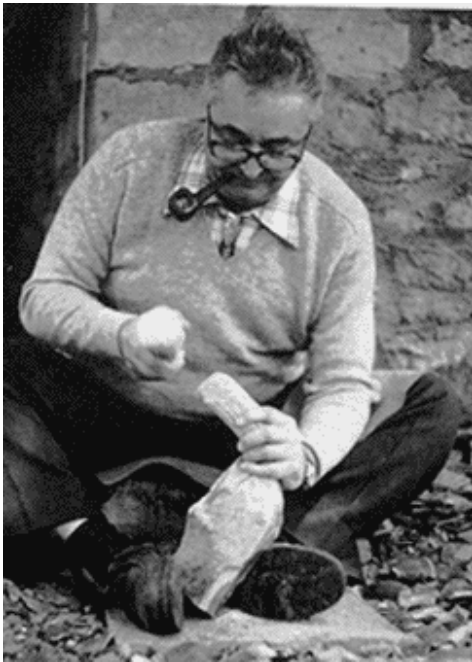


Figura9. F. Bordes realizando talla experimental.

Las características de los materiales de piedra se identifican con base en la propuesta de Bordes (2000), la cual a su vez se sustenta en décadas de reproducción experimental de instrumentos de lítica tallada (Figura 9). Algunos de los atributos básicos de la caracterización de los instrumentos de piedra son las huellas de los impactos que dieron como resultado productos de talla, es decir, los fragmentos de rocas que se desprenden del núcleo de piedra consecuencia de la percusión ejercida sobre ellos²⁶.

La descripción de las características básicas de las herramientas se aúna a la reproducción experimental de los instrumentos de piedra porque, además de la analogía y la documentación etnográfica, forma parte del soporte de la identificación de su función, en un estudio tipológico. Quienes analizan estos materiales

²⁵ Soy responsable de las traducciones del inglés y francés, de ser el caso.

²⁶ Los productos de talla se identifican como lascas, láminas y esquirlas. En un contexto arqueológico se pueden encontrar varias o sólo algunas de ellas. No toda la lítica tallada tuvo un uso, por lo tanto se encuentran también algo a lo que se le denomina desecho de talla y éste se refiere a aquellos testigos de la explotación de la piedra, como núcleos, lascas, esquirlas y fragmentos descartados por alguna impureza de la roca o algún “accidente de talla”, que es cuando la materia prima no era adecuada o cuando el tallador tuvo dificultades al dirigir el golpe para extraer el producto.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

también tienen como tarea la reproducción o talla experimental con rocas cuya materia prima coincida con la de los objetos de su muestra.

Una herramienta más que se encuentra en este tipo de análisis es la estadística, en donde se agrupan las características básicas y las formas generales de las piezas además de su función, en cierta medida, con base en ellas se define un grupo y luego un tipo, las piezas que conforman este último tienen una serie de rasgos comunes en la mayor parte de los criterios mencionados.

Los instrumentos que proporcionan el grueso de las características a describir suelen ser objetos terminados y definidos formalmente, en el caso de la lítica un artefacto definido formalmente son las puntas de flecha o lanza, los instrumentos bifaciales (los que tienen percusión por ambos lados de la pieza) y las herramientas para raspar o raer, así como las piezas cuyos rasgos de manufactura son muy particulares como los núcleos y puntas Levallois y las lascas Kombewa. Sin dejar de lado su materia prima, su tamaño, su estrato geológico y su ubicación geográfica. Este conjunto de rasgos comunes que generan un tipo es lo que lo convirtió en el análogo de un “fósil director” o artefacto diagnóstico.

Con el paso del tiempo se han ido nutriendo los análisis tipológicos en todas las regiones del mundo, que en su mayoría tienen como base y referente las nociones de F. Bordes, existen diferentes catálogos tipológicos que resultan indispensables en investigaciones regionales ya que es con ellos con los que se asigna un referente temporal y cultural, pero esto tiene que ser manejado con cautela porque un estudio tipológico es problemático por lo siguiente:

- a. Los análisis tipológicos no consideran en la caracterización el universo de elementos líticos registrados en un contexto arqueológico, por ejemplo: los vestigios de lítica tallada se identifican en este tipo de propuesta como núcleo, producto de talla y desecho de talla (*debitage*). En este sentido, los artefactos que poseen el mayor número de atributos a caracterizar son los productos de talla con una forma y un uso

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

definido, y al considerar primordialmente a éstos genera un sesgo en relación con el resto de los materiales líticos que conforman un contexto arqueológico.

- b. Bordes (2000) menciona que su propuesta, y en general la tipología, maneja una terminología heterogénea, la cual puede etiquetar a sus grupos con base en alguna de sus características descriptivas, por ejemplo: bifacial, denticulado, de muesca; con base en su posible uso: raspador, punta...; o el nombre del sitio donde fueron identificadas por primera vez, p. ej. Lasca Levallois (Bordes 2000: 11). En este sentido, aceptar esta manera de generar la nomenclatura de tipos, muy probablemente pudo corresponder a la densidad de materiales que analizó, ya que hizo toda la caracterización de las piezas del Paleolítico inferior y medio; sin embargo, los estudios que lo retomaron siguieron este sistema, lo cual puede crear confusiones al intentar hacer comparaciones a nivel interregional, porque en una región se le nombra de una manera y en otro de otra, aunque puedan poseer las mismas características.
- c. En la propuesta base de las tipologías, se menciona que debe de priorizarse la tipología sobre la técnica (Bordes 2000: 21), y no es porque nuestro autor desconociera las implicaciones de ésta última dado que era un excelente tallador experimental; sino que consideraba que la técnica era el medio para llegar a un fin, y este fin es la herramienta definida por su morfología o uso. Al respecto rescato lo siguiente:

“...siempre se puede obtener en cualquier materia prima la forma que se desea aplicando la técnica adecuada con raras excepciones” (Bordes 2000: 21).

“La técnica adquiere importancia sólo en ciertos objetos como las puntas Solutrenses. E, incluso en este caso se han utilizado diferentes técnicas.” (Bordes 2000: 21),

En ambos extractos es explícita la primacía de las formas, sin embargo, considero pertinente enfocarnos en el análisis de la aseveración “E, incluso en este caso se han utilizado diferentes técnicas”. ¿Qué implicaciones tiene llegar a la misma forma mediante técnicas distintas? En primera instancia peligra la idea de “fósil director” en contextos que no son de excavación y van más allá del paleolítico europeo, recordemos que éste es para la paleontología una especie biológica identificada en un

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

tiempo geológico, las especies o los cambios biológicos en los organismos llevan mucho tiempo y los instrumentos como producto de la actividad y la interacción humana no cambian sus formas de la misma manera. Las modificaciones en los instrumentos de piedra formalmente definidos pueden deberse a otro tipo de factores condicionados por fenómenos culturales como el intercambio de conocimientos/saberes, la innovación técnica y la imitación de las formas. En este tenor, las muestras de diferentes lugares del mundo que coincidan formalmente no pueden reducirse a un tipo en un periodo determinado, más aún si no proceden de un contexto de excavación que coincida con algún tipo establecido.

Con base en lo anteriormente expuesto pueden considerarse como un exceso de las tipologías lo siguiente:

- En estos estudios puede llegar a perderse el carácter reflexivo, si se centra la tarea arqueológica en la caracterización acrítica.
- Pueden presentarse excesos cuantitativos, muchas tablas y gráficos sin saber a qué se quiere responder.
- Con la robustez de los catálogos tipológicos se tiende a abandonar la caracterización de la muestra reduciéndose a comparar sólo la forma general del instrumento.

Sin embargo, los estudios tipológicos forman parte de la base de los análisis de los instrumentos líticos, en particular, la propuesta de Bordes (2000) sigue haciendo eco en las investigaciones sobre estos materiales, y es que hay que reconocer el aporte de esta metodología en tanto la identificación de las características particulares de los objetos y la estandarización de sus atributos a nivel descriptivo. Después de tantos años, se ha ido nutriendo con diferentes medios de aproximación para identificar de manera particular su uso, un ejemplo de ello son los análisis de “huellas de uso” o traceológicos para afianzar la propuesta de su función, estos se realizan con base en la observación de microscópica de marcas del desgaste de la herramienta, así se ha particularizado más su función y reforzado las hipótesis sobre las acciones realizadas con los instrumentos del registro arqueológico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Este tipo de análisis microscópico no es el único que puede utilizarse para analizar el material lítico teniendo como base una tipología, en este sentido, las herramientas estadísticas siguen siendo utilizadas y la reproducción experimental de los artefactos son esenciales para un análisis lítico.

Los textos de F. Bordes fueron un referente obligado en el mundo de la arqueología desde su publicación en la década de los sesenta. De ahí que muchos de los catálogos tipológicos de referencia en muchas latitudes lo hayan retomado haciendo algunas modificaciones, pero siempre dando peso a las formas y uso de los objetos.

Los elementos de un contexto arqueológico no siempre tienen una forma y un uso definido, el resto de los materiales que no tenía estas características fue relegado de la caracterización de las formas y encasillado en su cuantificación. Según Eudald Carbonell, Marina Mosquera, Andreu Ollé, Xosé Pedro Rodríguez, Robert Sala, Manuel Vaquero y Josep María Vergés (1992) fue hasta la década de los ochenta que, en el viejo mundo, se consolidó un interés por este otro tipo de vestigios frente a nuevos cuestionamientos que la arqueología comenzó a hacerse como ¿cuáles son los procesos de manufactura de la lítica tallada de un sitio arqueológico? ¿cuáles son las particularidades técnicas de los elementos líticos de un periodo determinado? ¿cómo se vinculan las técnicas con las diferentes especies homínidas? Estas preguntas dieron paso a un nuevo método de análisis de los instrumentos líticos que no sólo implicara la forma y la función de la herramienta; sino al resto de los elementos líticos del contexto arqueológico. A estos nuevos análisis, al considerar las técnicas, se les llamó análisis tecnológico o cadena operativa y serán expuestos en el siguiente apartado.

1.2.1.2 El enfoque tecnológico en términos de cadena operativa

Como he mencionado, los estudios tipológicos fueron durante mucho tiempo la base de los análisis líticos y fue hasta que la arqueología comenzó a hacerse otro tipo de cuestionamientos que cambiaron las maneras de observar y analizar el material. En este sentido, me parece pertinente mencionar que los análisis tipológicos también tuvieron sus

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

variantes y que el aspecto de las técnicas de manufactura también fueron consideradas en cierto grado, pero de manera general siempre con relación a las formas y su función, ya que para algunos arqueólogos como Jesús Pie i Batlle y Assumpció Vila i Mitja (1991: 273), dar cuenta de la lítica con base en la tipología no sólo brindaba un referente crono-cultural, es decir la determinación de cierto grupo humano en un tiempo determinado; sino que a través de ella se podía dar cuenta, de manera prioritaria, de las interacciones hombre-medio, en donde el trabajo de la piedra tendría que ser visto como una actividad económica y por lo tanto se tendría que dar cuenta de la naturaleza de los materiales, el estudio de las materias primas; su fabricación, las técnicas; la función de los instrumentos y del “registro deposicional conservado”, es decir, el sitio arqueológico (Pie y Vila 1991: 276).

Pie y Vila (1991) consideraban a la tipología de F. Bordes, como tipología empírica. Y una de las críticas a su propuesta era la heterogeneidad que ofrecía el planteamiento de denominar a un tipo con base en aspectos descriptivos: el lugar en el que se encontró el instrumento o la función de éste. Proponen una nueva manera de hacer una tipología con base en la propuesta de Georges Laplace (1947), reconocida como tipología analítica, más algunas de sus ideas, las cuales según ellos ayudaría, entre otras cosas, a estandarizar la descripción, posibilitar su cuantificación y comparación (Pie y Villa 1991: 276).

Esta óptica, entre las mencionadas nutrieron el análisis tipológico, pero no es la única que consideró la explotación de materiales líticos como medio para explicar aspectos de orden económico de las sociedades del pasado. De lo anterior se destaca la consideración de los estudios de la materia prima empleada, la técnica, la función y el contexto. Por otra parte, un enfoque de corte tecnológico, es decir, una cadena operativa también considera estos aspectos, ya que tiene en cuenta a los procesos que implican su intervención (Tabla1.), entonces ¿qué hace diferente a un estudio de cadenas operativas respecto a una tipología?

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Tipología analítica	Cadena operativa	
Pie y Vila (1991)	Sellet (1993)	Inizan (1995)
Materia prima empleada	Obtención/selección	Aprovisionamiento de la materia prima
Técnica	Manufactura	Fabricación
Función/uso utilidad	Uso	Uso
Contexto	Descarte	Descarte (Sellet 1993)

Tabla 1. Coincidencias en tomar en cuenta la materia prima, la manufactura y el uso. Sin embargo, mientras en la tipología, reforzada por Pie y Vila (1991), la técnica es un factor visto en el proceso de manufactura; en la cadena operativa se considera como continuo técnico todo aquello que involucra su intervención, además de la manufactura.

Pensémoslo de este modo, un enfoque tecnológico se enfoca en caracterizar no sólo el fin; sino el medio por el cual se llega al útil/herramienta. Este medio involucra a los materiales del contexto arqueológico que forman parte del proceso de manufactura y las acciones ejercidas por los humanos para configurar el artefacto. Durante la caracterización de los objetos de piedra se considera que la acción sobre la materia corresponde a un proceso, y se busca dilucidar la dinámica de intervención sobre la piedra, es decir, los pasos a seguir en la configuración de un instrumento.

Entre quienes exponen los estudios sobre la tecnología de la piedra tallada se encuentran Marie-Louise Inizan, Michèle Reduron-Ballinger, Hélène Roche y Jacques Tixier (1995) quienes consideran en los materiales y su descripción el aprovisionamiento de la materia prima pasando por el resto de las etapas de fabricación y uso de la herramienta, situando a cada objeto en un continuo técnico y ofreciendo un marco metodológico a nivel interpretativo (véase 1995:14). Señalan que para el estudio de los materiales líticos han de considerarse los siguientes aspectos (Figura 10):

→Un esquema mental/conceptual y un esquema operativo, que dirigen las acciones y la intervención sobre los materiales. Partiendo de que las acciones sobre los objetos implican conocimientos, saberes y habilidades.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

→ El aprovisionamiento, la intervención, el uso y el descarte. En estos se consideran los métodos y técnicas involucrados en su modificación.

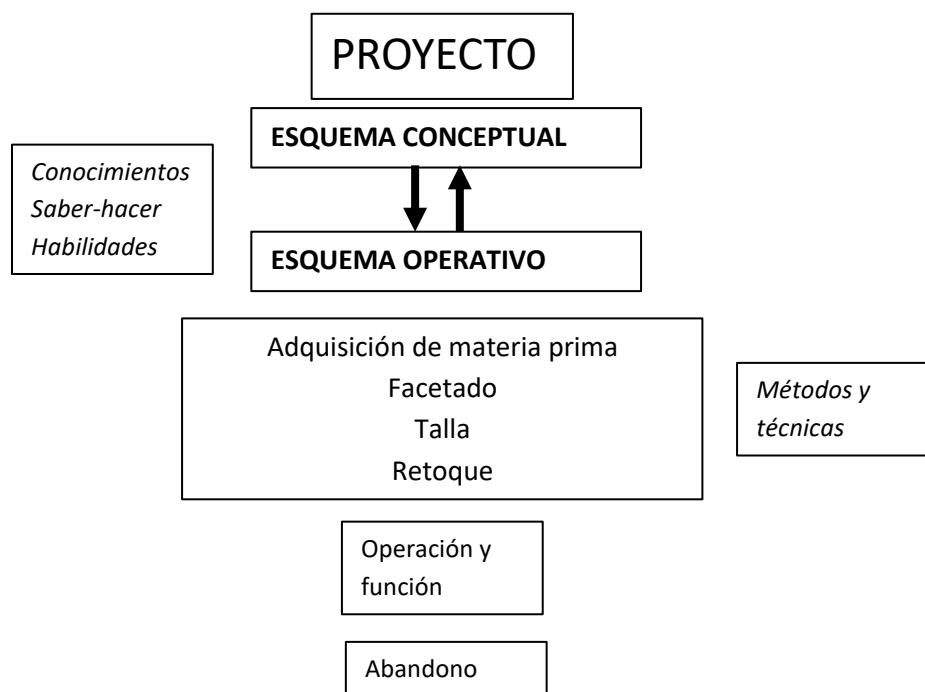


Figura10. Cuadro sobre el proyecto de realización involucrado en la manufactura/talla de herramientas líticas. Tomado de Inizan et al. (1995: 15).

El considerar un esquema conceptual de intervención, modifica los objetivos con los cuales se caracterizan los materiales. Aunque a nivel descriptivo los elementos a observar sean muy semejantes a los que se consideran en un estudio tipológico se parte de otras nociones para su caracterización, como pensar en los materiales como producto de una serie de actos encadenados, que surgen a partir del esquema mental ¿Qué implicaciones tiene el esquema mental en la intervención de los materiales líticos?

Al respecto, estos autores (Inizán *et al.*, 1995) retomaron el concepto de cadena operativa propuesto por André Leroi-Gourhan en su texto *El gesto y la palabra*, en donde se toma en cuenta el acondicionamiento físico y el desarrollo cerebral homínido como base para la modificación del entorno y, en particular, para la generación de herramientas. ¿Qué es una cadena operativa según Leroi-Gourhan?

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

La cadena operativa que plantea Leroi-Gourhan (1971) tiene como base la consideración del desarrollo cerebral y físico por parte de los organismos. En este planteamiento se considera que hay una serie de cadenas de operaciones en los organismos cuando hacen frente a su entorno, las cuales involucran a la memoria, a los individuos y a las sociedades.

Hasta aquí hemos visto algunas cuestiones en torno a la arqueología como disciplina antropológica, la cual se interesa por el pasado y cuya manera de estudiarlo es por medio de los materiales producto de la actividad humana; asimismo, éstos se asocian a diferentes periodos, entre ellos la prehistoria. También, se presentó a la prehistoria no sólo como referente temporal; sino también en tanto su asociación con ámbitos sociales y regionales, los cuales entran en juego en la investigación del desarrollo cognitivo homínido. Por otro lado, se ha abordado al material lítico, sus características y métodos de estudio, enfocándome principalmente en proporcionar un panorama de los estudios tipológicos y presentando a la cadena operativa, para en el capítulo posterior a este tratarla a profundidad como concepto y como método.

El siguiente capítulo está destinado a abordar qué de esta disciplina se relaciona con los estudios cognitivos y a partir de qué enfoque lo hace; a desarrollar a la cadena operativa y a exponer el modelo de la Inferencia a la mejor explicación (IBE), el cuál será la base del análisis de las metodologías aplicadas al estudio de los instrumentos de piedra, con miras a esclarecer la manera en la que se generan explicaciones en torno a la cognición humana en el marco de un pasado remoto con base en la evidencia que ofrecen los materiales de piedra encontrados en un contexto arqueológico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Capítulo II. La cadena operativa en el estudio de los materiales arqueológicos y como eje de una teoría evolutiva

Hasta ahora, han revisado algunas cuestiones sobre la disciplina arqueológica para dar un panorama general de su objeto de estudio y los medios por los cuales accede al conocimiento de los humanos del pasado, a saber, sus vestigios materiales. De manera que se ha considerado que los elementos materiales más antiguos son los instrumentos de piedra tallada, ya que han prevalecido al paso del tiempo en una escala temporal de poco más de dos millones de años.

En el presente capítulo se profundizará en la manera en la que son estudiados estos materiales, con base en la Cadena Operativa. Asimismo, se expondrá su contexto teórico y su incidencia en explicaciones en torno a la evolución humana, así como su vínculo con la cognición situada.

2.1 Los materiales arqueológicos y sus metodologías de estudio

En el apartado anterior, he expuesto a grandes rasgos algunos ámbitos de competencia e investigación de la arqueología, las disciplinas de las que se auxilia, así como el contexto de los materiales que son su medio de estudio. Es importante señalar que los arqueólogos tienen interés por las sociedades del pasado, el hecho de que los vestigios culturales sean el medio por el cual se aproximan a su conocimiento propicia que también se especialicen en su estudio para poder distinguir, como es en el caso de la industria lítica, su procedencia, su origen, su calidad, su conservación y las huellas microscópicas de su intervención y utilización, entre otras características. En el estudio especializado de los materiales se emplean metodologías particulares y herramientas procedentes de disciplinas como la química, la física y la geología.

Es a partir de una serie de indicios materiales y de metodologías particulares propias y ajenas²⁷ de la disciplina arqueológica que ésta se aproxima al conocimiento de sociedades

²⁷ Como ajeno me refiero a todas las herramientas cuyos principios provienen de otras disciplinas y que contribuyen al conocimiento del contexto arqueológico, como el método estratigráfico que se planteó desde la geología, el principio taxonómico que proviene de la biología para ordenar los tipos en los materiales líticos, los estudios físico-químicos para explicar la composición de los materiales, su origen

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

pretéritas, siendo de su interés explicar distintos hechos y acciones humanas dentro de un marco temporal.

También ha sido mencionado que este trabajo tiene un interés particular en los estudios de prehistoria, aquellos que buscan explicar un pasado remoto con base en indicios materiales que son la evidencia de la que parten para generar diversas hipótesis sobre la vida de los ancestros *Homo*. Esa diversidad de hipótesis/explicaciones tratan de responder a preguntas como ¿cómo vivían? ¿cuáles eran sus actividades de subsistencia? ¿qué facultades cognitivas permitieron el desarrollo de esas actividades y cuál es su lugar en un marco evolutivo?, entre muchas otras. Para explicar, la disciplina parte de la evidencia en dónde se hace uso de medios de estudio y de metodologías de análisis de materiales diversos, aun cuando se trate de explicar al menos una característica de los *Homo* del pasado con base en vestigios paleolíticos.

Algunas investigaciones de prehistoria consideran de importancia para su desarrollo los aportes de las ciencias cognitivas como la psicología, la etología y la neurología, asimismo, los diferentes materiales arqueológicos que han sido analizados considerando las contribuciones de estos campos de conocimiento²⁸. De ahí que no sea raro encontrar trabajos de prehistoria con un interés en cognición cuyo medio de estudio sean los vestigios óseos de homínidos, el arte rupestre y las herramientas de piedra, en los que se recurre al apoyo de estas disciplinas. Esto puede verse en las investigaciones de Núria Geribàs et al. (2010); Jaques Pelegrin y Hélèn Roche (2017); April Nowell e Ian Davidson (2010) y Ángel Rivera y Mario Menéndez (2010), por mencionar algunos.

En ese sentido cada tipo de material arqueológico puede tener una metodología específica de aproximación, para distinguir a grandes rasgos en qué consiste el primer

geológico, identificar indicios orgánicos y la aplicación de técnicas de datación como el de radiocarbono o el de termoluminiscencia, entre otros.

²⁸ En el trabajo de Miriam Noël Haidle son mencionado trabajos importantes de otros campos del conocimiento en torno a la cognición humana, así como sus aportes para la comprensión de la cognición homínida (2012: 101,107 y111).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

acercamiento a éstos, mencionaré en primera instancia a la clasificación de los objetos que son los testigos del pasado que se quiere explicar. Los materiales líticos pueden estudiarse a partir de distintos tipos de análisis, estos son la “clasificación” y la “clasificación tipológica”.

Entendiendo a la primera como una “clasificación” que considera el resto del universo de los materiales líticos, es decir, el desecho de talla producto de la manufactura de un artefacto. Esta clasificación distingue los materiales y las etapas del proceso de manera más general en comparación a como se hace en la cadena operativa, además de que su objetivo es el orden del resto de los materiales líticos registrados en un contexto arqueológico a fin de dilucidar industrias, lo cual consiste en diferenciar una intervención “especializada” de una que no lo es, sobre la roca, describiendo de manera principal los instrumentos útiles (que tengan una forma o no) y clasificando el desecho de talla. Este tipo de clasificación es propuesta por Luis Felipe Bate (1971) y Jane Sliva (1995). Por otra parte, la “clasificación tipológica” es de la que se ha escrito en el primer capítulo, en donde los materiales arqueológicos son clasificados con respecto a su forma y función considerando características *a priori* de los instrumentos. Y, otra metodología de aproximación a los materiales arqueológicos es la cadena operativa.

Los estudios realizados en contextos prehistóricos tienen una amplia tradición en el continente europeo, los métodos de clasificación y análisis de las herramientas de piedra fueron sistematizados por diferentes prehistoriadores, de los que sobresalen por sus planteamientos y trascendencia François Bordes y André Leroi-Gourhan. En el caso del primero, sus trabajos sobre tipología desarrollados en la década de los sesenta tuvieron un impacto inmediato en los trabajos arqueológicos de contextos no solamente europeos; sino que en casi cada región del mundo se adaptó su planteamiento para generar una tipología local o regionalizada, tal es el caso de gran parte de los estudios de piedra realizados en América.

Por otra parte, según Michèle Julien (2002: 154), los trabajos que André Leroi-Gourhan desarrolló entre las décadas de los cuarenta y los sesenta fueron retomados

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

posteriormente por arqueólogos que querían explicar otros cuestionamientos como la tecnoeconomía y la paleontología, ya planteados por él y desarrollados en coautoría con Michel Brezillon (1966), también por quienes presentaban propuestas para el estudio de los procedimientos de manufactura de los artefactos líticos, tal es el caso de Jacques Tixier et al. (1980), así como por los que se interesaban por la Cadena Operativa como una herramienta para la prehistoria, como lo plantearon Jaques Pelegrin et al. (1988).

En este apartado presentaré algunas de las características de la cadena operativa como una herramienta en el estudio de los materiales prehistóricos, teniendo como referencia los trabajos de Marie Soressi y Jean-Michel Geneste (2011) y de Marie-Louise Inizan et al. (1995), principalmente, para brindar un marco general de la cadena operativa y de la tecnología lítica.

Posteriormente presentaré a la cadena operativa como concepto, con base en la obra de Leroi-Gourhan; por último, expondré la explicación sobre la evolución técnica-humano planteadas por el prehistoriador, con base en Charles Lenay (2018) quién considera que las ideas en torno a la tecnología que se plantean en dicha explicación son novedosas y fértiles en el estudio de las Ciencias Cognitivas, en particular la cognición situada.

2.2 Aproximación general, la cadena operativa como herramienta en el estudio de materiales prehistóricos

La cadena operativa se utiliza en los estudios de prehistoria y es una aproximación metodológica sustentada por una teoría evolutiva. En este caso, me permito hacer una aclaración sobre el uso del término metodología. Por una parte, se considera a la Cadena Operativa entendida como enfoque tecnológico como una metodología de estudio/análisis de materiales arqueológicos; por otra parte, la meta-metodología de la que haré uso en este trabajo es el argumento de la Inferencia a la Mejor Explicación (IME/IBE por sus siglas en inglés) para analizar el planteamiento de la Cadena Operativa y las hipótesis que se derivan con base en ésta. En otras palabras, el argumento IME es la meta-metodología para analizar

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

a la Cadena Operativa como un elemento de la explicación arqueológica sobre el devenir humano en un pasado remoto.

Pues bien, la cadena operativa como metodología es reconocida también como un enfoque tecnológico ya que en ésta se toman en cuenta los procesos orgánico-técnicos a los que fueron sometidos los materiales para su modificación. No únicamente se utiliza para la caracterización de vestigios de piedra; sino que también puede aplicarse en el estudio de las técnicas aplicadas en otro tipo de materiales como en la producción de objetos de cerámica, hueso o en el proceso creación de arte rupestre. En este caso, el trabajo técnico que más me interesa es el que se ejerció sobre los vestigios líticos porque son los que se asocian a las primeras actividades humanas, desde hace más de dos millones de años. Su preservación forma parte de las evidencias más antiguas de una modificación sistemática del entorno.

Además, la cadena operativa como concepto se encuentra en el planteamiento evolutivo que Leroi-Gourhan expone en *El gesto y la palabra* y que explica el desarrollo de lo que hoy reconocemos como facultades cognitivas (aquellas que son medulares para que coscamos y ordenemos el mundo, expongamos y evaluemos nuestras ideas) tales como la conciencia, la memoria y el lenguaje. El modelo evolutivo que propone el autor tiene en su centro a la ‘Tecnología’ y será abordado en el subapartado posterior a éste.

El caso que aquí me interesa destacar es su aplicación como concepto y metodología en el estudio de los instrumentos de piedra en contextos prehistóricos. Para comenzar con su exposición retomaré el artículo de Soressi y Geneste (2011) quienes hacen un recorrido sintético de su versión como metodología a partir de los vestigios prehistóricos y señalan sus ventajas y limitaciones. A continuación, explicaré y complementaré algunos tópicos de interés sobre la cadena operativa a los que hacen referencia, en principio mencionaré los que pueden relacionarse de manera directa con la Cadena Operativa como concepto y posteriormente las nociones a considerar cuando se tiene contacto con los materiales en un estudio de corte tecnológico, la metodología.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

En primera instancia, respecto a esta fundamentación metodológica de la Cadena Operativa, es importante la idea de ‘sistema técnico’ que se entiende a partir del ámbito social y ambiental humano. En este caso se considera que cada sociedad posee un conjunto de sub-sistemas técnicos con los que hacen frente a su entorno y modifican los materiales a su alrededor, en este caso la intervención de un material determinado, por ejemplo: de la piedra, del hueso y de la concha, será considerado un sub-sistema técnico. Los materiales que son elegidos, trasladados, modificados y descartados forman parte de dicho sistema, el cual está permeado por los saberes técnicos y lingüísticos del grupo, entre otros.

Los sistemas y subsistemas técnicos se vinculan a un esquema conceptual y un esquema operativo, este último es el que dirige las acciones sobre los objetos. Estos esquemas se interrelacionan entre sí bajo un proyecto cognitivo. Soressi y Genesté (2011) señalan que desde un punto de vista cognitivo el enfoque visualizó la producción de la industria lítica bajo la gestión de dicho proyecto que “después se traduce en un esquema conceptual el cual se hace concreto por un esquema operativo” (337). Por otra parte, considero que bajo este enfoque se toman en cuenta pasos en el marco de ese proyecto, sin embargo, pueden malinterpretarse como un proceso lineal que involucra sólo un acto, en este caso la cadena operativa y los arqueólogos que aplican este enfoque consideran que las acciones de los Homo sobre los instrumentos de piedra son sistemáticas, pero no necesariamente se constriñen a sus expectativas de orden sobre pasos que se ejercieron para la configuración de los objetos.

El proyecto mencionado, junto con los esquemas conceptual y operativo, dirige las acciones sobre los materiales, así que en conjunto pueden entenderse como un plan de acción sobre los objetos y su materialización. Cuando se materializa el plan de acción sobre un objeto, se convierte en un instrumento producto de la intervención humana; estos materiales forman parte de los contextos arqueológicos de la prehistoria y a partir de la consideración de dicho proyecto y sus implicaciones es que se piensa que puede conocerse el tipo de intervención de los artefactos considerando su adquisición, intervención/modificación,

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

función y abandono. Se considera que los actos de intervención sobre los materiales, también llamados gestos, al ser recurrentes pueden interpretarse como intencionales en comparación con materiales no intervenidos.

Por otra parte, en un estudio de cadena operativa se considera al contexto arqueológico como parte de la evidencia de que las sociedades pretéritas estuvieron dotadas de un “saber hacer”, en el marco de un proyecto cognitivo, es decir, de conocimientos sobre los materiales a intervenir, sobre su aprovisionamiento, su manufactura y de un lenguaje. Este “saber hacer” también puede considerarse una particularidad cultural/étnica, es por eso que en el análisis de cadenas operativas tiene que tomarse en cuenta un orden que no necesariamente es el que el investigador espera porque no sólo está separado cronológicamente de los creadores de los instrumentos; sino también culturalmente.

En torno a la parte teórico-metodológica que más se avoca al contacto con los materiales de un contexto arqueológico, se encuentran la consideración de una ubicación temporal y geográfica del conjunto de los instrumentos de piedra, así como de la relevancia de la experimentación.

La ubicación temporal²⁹ del conjunto tiene como base la observación de las huellas de su intervención, en este caso la ubicación temporal de un subconjunto de materiales de piedra se precisa a partir de la observación de los materiales, en ésta se distinguen los productos de talla (astillas) y los puntos de impacto que fueron consecuencia de la percusión aplicada para su extracción. La idea de la geografía de los materiales, hace referencia a su distribución dentro de un contexto arqueológico, a la presencia o ausencia de cada paso o estadio del proceso de intervención de los materiales, así como al manejo de las materias primas utilizadas en el sitio.

²⁹ Esta ubicación temporal sólo se refiere a la secuencia de actos dentro de un conjunto técnico correspondiente a un material trabajado que se encuentra en contexto arqueológico, no a la temporalidad del contexto arqueológico dentro de un marco histórico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Sobre la idea de la geografía de los materiales y la consideración de la ausencia de algún paso de la cadena, es pertinente señalar que dicha “ausencia” se encuentra involucrada con una metodología inductiva, ya que por un lado los registros arqueológicos de referencia forman un “corpus” que propicia la consideración de que un contexto arqueológico se mueve por diferentes factores a través del tiempo³⁰, lo cual puede incidir en el depósito que los materiales. Los materiales del contexto pudieron haber sido removidos o saqueados posteriormente a su abandono; por otra parte, también se toma en cuenta un “contexto sistémico”, en el que el material pudo haber sido transportado/movido a otro lugar por quienes los produjeron o por otros humanos del pasado.

Respecto a este “contexto sistémico” que Michael Shiffer (1990) propone junto con el de “contexto arqueológico”, debo de aclarar que sólo los menciono para que el lector considere que los materiales se piensan a partir de que son desechados o abandonados y con el tiempo eso es un “contexto arqueológico”, pero que también hubo un momento cuando esos materiales estuvieron en interacción orgánica con los humanos en lo que fue “su presente”, es decir, los materiales se mueven y se transforman en un entorno social que no escapa a las consideraciones de la explicación arqueológica. En este caso esta interacción orgánica de los materiales es a lo que se le puede llamar “contexto sistémico”. Esta interacción orgánica humano-materia abarca a otro tipo de inducciones que están vinculadas a nuestra cotidianidad social, nuestro presente, en relación a la transformación de materiales y aprovechamiento de “recursos naturales”.

Por ejemplo, en la cadena operativa hay una carga teórica de la ausencia, la cual está compuesta por referentes teóricos asociados con lo que “debe haber” en un contexto arqueológico, esta expectativa que tiene base en observaciones inductivas del comportamiento y las relaciones humanas. A partir de los referentes y las observaciones inductivas los arqueólogos piensan que puede haber partes de la secuencia que no estén en el contexto arqueológico, porque, cuando se interviene la materia, los objetos pasan por

³⁰ Lo que los arqueólogos buscan identificar con precisión con base en estudios tafonómicos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

diferentes fases en dicho proceso y no necesariamente todo se encuentra en un mismo contexto/lugar.

Para ilustrar la ausencia involucrada en el enfoque tecnológico y el contexto sistémico, imaginemos un estudio bajo el enfoque tecnológico que busca explicar cómo se trabajan los metales preciosos, recordemos que se debe considerar un proyecto, su aprovisionamiento, manufactura, uso y descarte; en este caso sería necesario documentar que hay minas³¹ en donde se extrae y selecciona el material, talleres en donde se manufacturan productos como monedas y joyería, y tiendas especializadas para su comercio, las cuales se distribuirían para que tengan un uso. Difícilmente en una mina se encontrarían collares o monedas del mismo material que se extrae, ya que requiere de otros procesos que involucran a otros metales, los cuales se efectúan en talleres; en éstos probablemente se encontrarían más materiales seleccionados, aleaciones con otros metales, herramientas para su modificación y en mayor o menor medida el producto final, en cambio en los lugares de comercio se encontrarían las monedas o las joyas terminadas, y en los hogares en pequeños alhajeros hallarían su lugar los objetos terminados.

Algo así sucede con los materiales de piedra, suele haber lugares propios de extracción, en ocasiones talleres, áreas donde fueron modificados, utilizados y descartados. Los lugares en donde los materiales fueron modificados/talleres y áreas de trabajo, suelen ser en los que está presente el grueso de la información sobre la intervención del material de manera particular.

El razonamiento inductivo es medular en la investigación arqueológica y se expresa en el argumento con el que se responde a qué es lo que hace falta en un contexto. Se busca algo que se relacione con la evidencia en las experiencias previas y registros del pasado³², de

³¹ El ejemplo del trabajo minero es algo con lo que socialmente estamos vinculados en el presente, la interacción con los materiales que de él se obtienen están relacionados con nosotros en este tiempo, se encuentra en nuestro “contexto sistémico”.

³² El problema que David Hume plantea en torno a la inducción es que no hay garantías de que lo que haya sucedido en el pasado vaya a pasar otra vez. Por otra parte, la expectativa de que debería haber algo que no hay sería infundada desde un punto de vista lógico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

manera que las expectativas que hay sobre el contexto arqueológico son inductivas y en el caso de la cadena operativa, dicha expectativa surge a partir de una noción tecnológica que involucra evidencia física de los ‘pasos’ de la cadena. El argumento inductivo que entra en acción al momento de explicar un contexto arqueológico y de evaluar una teoría explicativa es el argumento de la inferencia a la mejor explicación (IME) que será abordado más adelante.

Regresando a los aspectos teórico-metodológicos de la cadena operativa, se entiende como ubicación temporal a la distinción de la cronología de extracción de productos de talla o astillas (lascas/láminas), se piensa que estas son fases/actos o pasos de intervención técnica para generar un objeto; por ejemplo, puede haber varias astillas y un solo núcleo y con base en la observación de sus huellas de intervención puede determinarse qué extracción fue previa a otra, aunque también hay ocasiones en las que sólo es posible la aproximación a las etapas de extracción. También es observable la distribución de los materiales y las materias primas, lo cual es la base para distinguir cuando se optimiza o explota determinada materia prima sobre otra, así como para rastrear su distribución como recurso natural y la relación de un yacimiento pétreo con su grado de explotación o la ausencia de los recursos de los que se hacen uso en un entorno inmediato al sitio arqueológico.

Dentro de los fundamentos metodológicos de la cadena operativa se encuentra la experimentación, ya que tiene un papel de referencia, dado que en ella se toman en cuenta las características físicas de los materiales intervenidos (las rocas) y las materias primas utilizadas en un contexto arqueológico. A partir de la distinción de los materiales intervenidos en el pasado se emplea la talla experimental a fin de reproducir la técnica de los objetos de un contexto determinado; buscando que por medio de ésta: a) se registren las características de las materias primas, b) se exploren las acciones y materiales necesarios para modificar un

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

objeto y c), que se corroboren³³ algunas hipótesis en torno al orden de intervención de las piezas, ayudando a determinar su método de talla.

Por otra parte, el estudio de los materiales arqueológicos bajo un enfoque tecnológico involucra la distinción de las materias primas, posteriormente se analizan las técnicas y métodos de talla, esto se realiza por medio de la caracterización de las piezas con base en los atributos técnicos producto de su intervención, un ejemplo de atributo técnico son las huellas de impacto que una roca deja al golpear a otra, su ángulo, su dirección, la visibilidad de un bulbo, ondas y estrías que quedaron en la roca como consecuencia de una percusión, entre otros; también, es necesario describir las características morfológicas de los objetos y determinar las secuencias representadas en cada tipo de materia prima; por último, es importante la cuantificación de atributos relevantes y el uso de estadísticas descriptivas, lo cual se utiliza para procesar los datos de características técnicas, a fin de cuantificarlas y esclarecer patrones de intervención.

Hasta ahora he expuesto los fundamentos teórico-metodológicos de la cadena operativa, así como el modo de caracterización que se emplea en el estudio de materiales líticos, teniendo como referente el artículo de Soressi y Geneste (2011) en donde también se señalan los límites y ventajas del método.

Los límites que distinguen son el límite contextual y el estructural. El límite contextual hace referencia a cuestiones en torno a la cuantificación y el razonamiento inductivo/deductivo, así como al efecto de la tradición técnica. Respecto al primero, se considera que al ser la cadena operativa la respuesta a la tipología de Bordes, muchos investigadores tuvieron un rechazo hacia la cuantificación formal (de las formas de los objetos) (Soressi y Geneste 2011: 339), a los estudios pieza por pieza y a los atributos pre establecidos, denominados también “grid de entrada”, lo cual fue desbancado posteriormente

³³ Soressi y Geneste (2011: 338) mencionan que se “verifican” las hipótesis establecidas, sin embargo, lo que se hace es corroborar la hipótesis generada a partir del análisis de los objetos del registro arqueológico con la reproducción experimental.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

por la definición de atributos después de haber observado la muestra, o sea, los materiales del contexto arqueológico.

El segundo problema es el límite de la estructura interna (o estructural), el cual se compone por el problema de la co-ocurrencia, el de la representación y el de la completitud. El problema de la co-ocurrencia es propio del contexto arqueológico, ya que se trata de una dificultad que surge a partir de la observación de procesos diferentes que no se relacionan técnica ni espacialmente, dentro de un conjunto lítico; a este inconveniente se enfrentan otros enfoques además del tecnológico en torno a los análisis líticos, ya que es complicado asociar múltiples procesos, registrados en un contexto arqueológico, con un grupo (humano) en un periodo determinado o con varios grupos en diferentes periodos.

Un ejemplo de co-ocurrencia sería, por un lado, asociar los vestigios a un solo grupo y se plantearía que los materiales corresponden a un momento en particular y que la diversidad de procesos se vincula con una amplia gama de conocimientos técnicos de ese grupo; por otro lado, en el caso de asociar los vestigios a varios grupos, el segundo planteamiento sería que en cada periodo el sitio fue ocupado por un grupo diferente y que cada uno aplicó un proceso técnico determinado, lo cual también podría ser la causa de la diversidad de procesos técnicos, es decir, de diferentes cadenas operativas.

Para hacer frente a este problema es que se recurre al estudio de los procesos la conformación del sitio arqueológico, ya que con base en la observación y el registro de la manera en la que se conformó el sitio arqueológico en un marco temporal y de otros factores que incidieron en el depósito de los materiales se pueden distinguir, en ocasiones, la temporalidad de cada conjunto lítico si se cuenta con un eje Z en el contexto (profundidad de excavación y capas estratigráficas), así como la movilidad de los materiales en el mismo eje por agentes animales o vegetales.

Así, la distinción de los procesos que conforman un sitio arqueológico involucra la observación de “testigos” de los procesos geológicos que están presentes en éste, como la

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

erosión, la pendiente y el tipo de sedimentos en los que se encuentran los materiales, así como el registro de la presencia o ausencia de indicios de irrupción de animales, plantas y humanos en diferentes épocas. Los estudios sobre la conformación de los sitios arqueológicos y la consideración de agentes geológicos, biológicos y antropológicos que tienen incidencia en ellos se les conoce como estudios tafonómicos. Dicha variedad de estudios puede considerarse como un buen ejemplo del uso de teorías auxiliares para apuntar una teoría arqueológica.

Dentro de los límites de la estructura interna también se encuentra el problema de la representación que se vincula con los artefactos que componen una muestra, en este entra en juego la cantidad de piezas registradas en un contexto y la imposibilidad de saber en qué grado un conjunto (grande o pequeño de piezas de piedra) puede ser representativo.

Por último, el problema de la completitud se relaciona con el de la representación porque se refiere a que la cadena operativa no es exhaustiva en un sitio, ya que otros esquemas operativos pudieron haber sido utilizados, pero no están representados en la muestra. Para entender esto mejor, hay que recordar que en una cadena operativa se distingue un proyecto de realización, para lo cual fue elegido un material determinado y se parte de que ese proyecto se compone de un esquema conceptual y un esquema operativo. Ambos esquemas se consideran un bagaje (que es un “saber hacer” y habilidades) a partir del cual pueden llevarse a cabo acciones sobre los materiales (Inizan et al. 1995:15). Las cadenas operativas se componen de esquemas operativos, es decir, los actos técnicos que dejaron huella en los materiales son producto de ellos. En ocasiones se encuentran y caracterizan diferentes técnicas, o una técnica particular, pero esto sólo haría alusión a los esquemas operativos representados por los atributos técnicos observados en la muestra. Soressi y Geneste (2011) señalan que la muestra no estará completa y que por eso no estarán representados otros posibles esquemas operativos.

A partir de estos problemas se puede pensar de la siguiente manera sobre la cantidad de piezas que componen un conjunto; por un lado, podría considerarse que los análisis

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

tecnológicos son más precisos si el número de piezas es mayor; pero, por otra parte, para resolver el problema de la ocurrencia simultánea, el análisis se beneficiaría de un conjunto que representara la menor profundidad de tiempo, es decir, por un conjunto más pequeño, así lo mencionan Soressi y Geneste (2011: 341). Estas limitaciones también son parte de otros tipos de análisis, como los tipológicos.

Si bien el problema contextual aborda la implementación de la metodología, este segundo problema, el de la estructura interna, hace referencia a las problemáticas sobre el depósito de los materiales, su contexto y la representatividad de la muestra (los conjuntos líticos) para explicar aspectos de los artífices de esos materiales.

Se consideran como ventajas del enfoque tecnológico la ubicación temporal y geográfica de los objetos tallados (las piedras trabajadas) porque ello ayuda a inferir la intencionalidad morfológica. En secciones posteriores se abordará el tema de la inferencia, pero a grandes rasgos la inferencia de la intencionalidad para los arqueólogos que hacen uso de la cadena operativa se hace con base en la observación de las huellas que dejaron las intervenciones humanas sobre los materiales, es decir, la distinción de ondas derivadas de un punto de impacto sobre el material trabajado y la dirección de los golpes que extrajeron productos de talla ayudarán a aproximarse a la intencionalidad del tallador o creador, desde luego la base de la observación del arqueólogo proviene de su formación, bagaje teórico, experimentación y la experiencia en la identificación y estudio de materiales de piedra trabajados.

Aunado a lo anterior, otra de las ventajas del enfoque es que también ayuda a explicar los pasos de modificación de los objetos y su intencionalidad económica, es decir, el uso de recursos pétreos considerando a los objetos en sí mismos y en relación con el conjunto al que corresponden; en este caso la talla experimental conforma un referente porque con base en ésta se pone a prueba la manera en la que se piensa que fueron los procesos de intervención de las rocas. Soressi y Geneste (2011) reconocen como hipótesis a las ideas sobre los procesos de intervención, las cuales, como mencioné líneas arriba, serían o conformarían una

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

hipótesis tradicional que en todo caso ofrece la mejor explicación acerca de la intervención de los objetos mediante el proceso de talla.

En suma, con relación a las ventajas, es relevante la observación las extracciones de un objeto de piedra y su relación con otros dentro de su conjunto, para posteriormente inferir la cronología de extracción y procesos de intervención con base en el volumen de los materiales pétreos, y para formular una interpretación del procesamiento de los objetos tomando en cuenta sus aspectos espaciales y temporales en el contexto.

Otro avance de este enfoque es la definición de atributos de los artefactos a posteriori y la consideración del contexto del conjunto de talla, porque la observación de los objetos dentro de su contexto y la definición de los atributos a analizar posterior a su observación brinda flexibilidad a lo que puede ser hallado en un contexto y proporciona una visión que no se vincula a las propuestas de pocos autores³⁴ que determinan atributos *a priori* con base en su experiencia particular.

En torno a los aportes del enfoque tecnológico/cadena operativa se encuentran también la distinción de tradiciones técnicas y la identificación de economías de talla. Sin embargo, quienes emplean estos estudios de “tradición técnica” consideran que se dejó de lado en un primer momento los intereses más amplios de la cadena operativa, a saber, la investigación de los contextos cognitivos y sociales de la vida prehistórica (véase Soressi y Geneste 2011: 340). A partir de hacer explícito lo que había quedado de lado, se consideraron otras vías de interés del enfoque tecnológico, de entre las cuales destaca la orientada a la arqueología cognitiva.

Respecto a los estudios cognitivos en arqueología vinculados al enfoque tecnológico, se considera el desarrollo de investigaciones enfocadas a temas relacionados con las capacidades cognitivas individuales y encaminadas a objetivos en torno a la especialización

³⁴ En este caso recordemos que en su propuesta tipológica Bordes (2000:11) apuesta por una observación y caracterización de los materiales con base en un razonamiento *a priori*.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

en la confección de artefactos, sin embargo, los estudios sobre los ámbitos cognitivos en la arqueología prehistórica podrían desarrollarse alrededor de las implicaciones que tiene el utilizar determinado número de operaciones en el proceso de talla, la jerarquía de dichas operaciones, así como en las habilidades cognitivas y las habilidades manuales implicadas en cada operación (véase 2011: 344).

Un estudio de cadenas operativas contemplará como un continuo a las habilidades cognitivas y a las manuales, hay un vínculo entre ellas que las hace indisociables en el planteamiento de Leroi-Gourhan (1966). Sin embargo, considero que Soressi y Geneste (2011) hacen la distinción entre el desarrollo de investigaciones en torno a habilidades cognitivas por un lado y las manuales, por el otro, pensando en que en las primeras se contemple hacer referencia a facultades simbólicas con base en el estudio del contexto, la disposición del espacio en donde se situaron los materiales, el predominio de una materia prima en vez de otra y la búsqueda de formas particulares a partir de una o varias técnicas; mientras que en las segundas, las que se avocan al desarrollo de habilidades manuales, enfocándose en cuestiones en torno a la distinción de la lateralidad, el uso de determinados percutores, el acto de selección y tipo de percusión sobre los materiales, así como la serie, jerarquía y número de acciones ejercidas en los objetos, entre otros.

De manera general, en este enfoque de estudio de los materiales líticos se piensa que puede haber una corroboración de hipótesis con relación a la manera en la que se configuraron los artefactos, al parecer hay un vínculo con la visión de las ciencias exactas sobre los pasos a seguir para enfrentarse al contexto arqueológico en términos de los materiales que son estudiados, lo cual también podría reflejarse en cuestionamientos como ¿cuándo saber que una muestra es representativa para conocer los esquemas operativos de un grupo o sociedad pretérita? Esto es un problema a resolver desde los propios investigadores con base en el contexto arqueológico que quieren documentar, explicar y situar en un marco histórico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Se considera que en relación al contexto arqueológico en el que pueden ser encontrados los materiales líticos, pueden enfrentarse ciertas dificultades para explicarlo como sucede con el problema de la co-ocurrencia en donde es fundamental no sólo la observación de los vestigios materiales; sino la misma conformación del sitio a lo largo del tiempo.

Finalmente, los aportes de la cadena operativa como método radican en la distinción de tradiciones técnicas y la apertura a cuestionamientos económicos, además de aspectos cognitivos a partir de la identificación de operaciones jerarquizadas en los procesos de manufactura de instrumentos líticos.

Las investigaciones guía de esta sección tocan la manera en la que se enfrenta la disciplina arqueológica a los vestigios líticos utilizando la cadena operativa, al papel del uso del concepto de la ‘cadena operativa’ dentro de la aplicación del método, lo cual rige la observación de los procesos de manufactura de los artefactos líticos.

Esta exposición me ha ayudado a dilucidar que hay quizá dos maneras de aproximarse a los hechos históricos del pasado, el primero se refiere a los hechos sociales o actividades particulares que dejaron huella en el registro arqueológico, y el segundo a la manera en la que a partir de la explicación generada sobre las actividades desempeñadas en un sitio se da paso a otro tipo de explicación sobre el pasado, el cual compete a ámbitos teóricos distintos de los que se abordan cuando hay una confrontación directa con el material arqueológico³⁵.

En otras palabras, la cadena operativa/enfoque tecnológico tiene como objetivo global explicar dos fenómenos, el primero son las acciones y, el segundo, sus causas y procesos.

Para la comprensión de la ‘cadena operativa’ como bagaje teórico-metodológico, es importante exponer el concepto de cadena operativa propuesto por André Leroi-Gourhan, ya

³⁵ Estas aproximaciones a los objetos como evidencia y su explicación serán abordadas en el tercer capítulo.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

que, al no ser fácil de exponer, los autores que hacen estudios bajo el enfoque tecnológico lo dan por sentado en tanto que es en cierta medida la base del estudio, y probablemente porque su manejo es cotidiano en la práctica de las escuelas de arqueología prehistórica europeas. Sin embargo, esto puede dar cabida a interpretaciones poco acertadas sobre los objetivos generales y bases teóricas del concepto y conducir a críticas vacuas, fuera de ese nicho académico.

Hasta aquí he buscado exponer a la cadena operativa como método según la lectura propia de los arqueólogos, teniendo como guía los trabajos de Soressi y Genesté (2011) e Inizan et al. (1995), quienes enmarcan a la cadena operativa como método de estudio de los materiales líticos, las particularidades de este tipo de vestigios y del contexto arqueológico. A continuación, abordaré la cadena operativa como concepto.

2.2.1 La cadena operativa de André Leroi-Gourhan

La Cadena Operativa tiene su origen en la obra de André Leroi-Gourhan *El gesto y la palabra*, publicado en 1964-65. Pero no puede entenderse *El gesto y la palabra*, y en particular la Cadena Operativa si no tenemos en consideración un trabajo previo del autor, el cual lleva por título *El hombre y la materia*.

En primer lugar, en *El hombre y la materia* planteó las relaciones “hombre”-medio y medio-técnica, para pensar en el ser humano como una especie con facultades técnicas que le permiten hacer frente a su entorno, propiciando con ello la creación de instrumentos que se convierten en una especie de extensión de su organismo para modificar y consumir otros materiales para su subsistencia.

El sustento para plantear la relación “hombre”-medio-técnica fue la documentación etnográfica de las técnicas en donde se consideraba medular la observación del comportamiento técnico de diversas sociedades y grupos étnicos, para que a partir de la documentación de los materiales y herramientas se desarrollaran ideas en torno a la técnica, que con base en la obra del autor, podemos entenderla como “Los procedimientos sobre los

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

objetos” (Leroi-Gourhan 1988: 283), es decir, como el conjunto de saberes de intervención y los actos de modificación sobre los materiales; así como a la tecnología y su lugar en las sociedades.

El desarrollo de estudios sobre la técnica, la tecnología y su lugar en las sociedades se desarrolla en el marco de los estudios de “Tecnología comparada” mencionados en *El hombre y la materia*, en esta obra cuando emplea la palabra ‘Tecnología’ suele tener tres acepciones vinculadas a su concepción como rama de la etnología, a saber, puede entenderse vinculado a las técnicas y la necesidad de que se estudien para que puedan compararse los métodos de intervención sobre los objetos, en este caso se vincula con la observación y documentación etnográfica; la segunda acepción, es en relación a la taxonomía de los objetos y su museografía, es decir su clasificación a partir de investigar para qué servían y cuál era su eficacia, para documentarlos en términos de objetos arqueológicos o producto de la actividad humana. Por otra parte, la considera también en relación a las técnicas y el lugar que ocupan en la sociedad, como parte de la economía de los grupos étnicos, rompiendo también un marco temporal en ello como se presenta en la siguiente cita:

...tecnología como una palabra que se precisa en el vocabulario industrial moderno y que se extiende progresivamente del aparato de televisión al sílex fragmentado... pues es absurdo pretender estudiar al Hombre considerando al hombre civilizado como demasiado bien conocido o como poseedor de una esencia en cierto modo extra-humana (Leroi-Gourhan 1988: 285).

En este caso se considera que la tecnología no es exclusiva de las sociedades “civilizadas”; sino que forma parte de la historia humana, así como de diversas sociedades. Estas nociones de tecnología son la base de la clasificación y el enfoque tecnológico en el estudio de los objetos arqueológicos. Así, la tecnología sería el conjunto de procedimientos que se ejercen sobre los objetos, su uso, eficacia y clasificación a través del tiempo.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Por otra parte, los procedimientos de orden técnico, se encuentran vinculados a dos conceptos importantes en relación con las consideraciones cognitivas implícitas en la obra de Leroi-Gourhan, se trata del *hecho y la tendencia*. Lenay (2018:17) desarrolla la importancia del concepto de ‘tendencia’, además expone el potencial y la inspiración que pueden ofrecer las ideas de Leroi-Gourhan en estudios cognitivos, en particular los que se desarrollan basados en el enfoque “enactivo, encarnado, incorporado”, que se reconocen como parte de los proyectos de cognición situada; así como de la explicación que puede ofrecer sobre el paso de capacidades instintivas a capacidades simbólicas.

A continuación, se presenta una tabla para comprender mejor a qué se refiere cada uno de estos conceptos:

Estructura técnica de las sociedades humanas y base de la jerarquización de las técnicas	
Tendencia	Hecho
"empuja al sílex que se tiene en la mano a adquirir un mango, y al bulto arrastrado sobre dos palos a dotarse de ruedas" (Leroi-Gourhan 1988, p. 24).	"es el compromiso inestable entre la tendencia y el medio" (Leroi-Gourhan 1988, p. 25).
Los fenómenos de la tendencia se deben a la naturaleza misma de la evolución.	Asociado a fenómenos que se hallan ligados de manera indisolublemente al medio en el que se producen.
Carácter previsible y rectilíneo.	Carácter imprevisible y particular.
Vinculada a lo abstracto	Vinculado a lo concreto
Involucra a la necesidad, saber hacer y bagaje cultural.	Es la acción sobre los materiales, su creación, uso y descarte.

Tabla 2. El hecho y la tendencia, estructura y jerarquización técnica.

A partir de esta tabla, se entiende al hecho como a las acciones sobre la materia y a la tendencia, como aquel aspecto de carácter abstracto que permite la creación de los objetos en las condiciones de un medio favorable para su supervivencia. En otra parte del texto la

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

tendencia puede entenderse como una especie de lógica implicada en la construcción de la correlación de los materiales en su estudio y de las herramientas; es decir, esta lógica se encontró tanto en la investigación de las técnicas como en la manufactura de herramientas empleada por diferentes grupos humanos. Respecto a la tendencia me parece pertinente mencionar que en tiempos recientes Boëda (2018) reformuló parte del enfoque tecnológico comenzando por el análisis de dicho concepto. Sin embargo, no detallaré en este trabajo el planteamiento de Boëda para mantenerme en el marco de la explicación que tuvo su base en este primer planteamiento del enfoque y la incidencia en otros campos, del conocimiento que lo retomaron con base en Leroi-Gourhan, tal como el de la Filosofía de la tecnología retomado por Lenay (2018).

Por otra parte, en *El gesto y la palabra* se menciona por primera vez el concepto de ‘cadena operativa’, para comprenderlo hay que considerar que esta obra se desarrolla sobre tres ejes, el primero corresponde a la evolución biológica, el segundo se refiere a la técnica y al lenguaje y, el tercero, a la estética funcional. En este escrito me concentraré en los dos primeros y dejaré pendiente el tercero.

Estos tres ejes de su trabajo se encuentran vinculados al concepto de cadena operativa, por ejemplo, en lo que corresponde al orden biológico en la primera parte de su obra señaló que la evolución del cerebro y la mano (el cuerpo, o acondicionamiento motriz) se encuentran relacionados, es más, declaró que “el cerebro se ha beneficiado de los progresos de la adaptación locomotora, en vez de provocarlos” (Leroi-Gourhan 1971: 30), es por ello que consideró a la locomoción como hecho “determinante”, tanto en la evolución biológica como en la evolución social. También es en este marco en donde el carácter técnico no es sólo una cualidad humana; sino que la extiende a otras especies.

Sobre el determinismo evolutivo del autor, ya en *El hombre y la materia* se hizo presente cuando menciona que “la evolución marca por igual al hombre físico y a los productos de su cerebro y de sus manos, es normal que el resultado de conjunto se traduzca en el paralelismo de la curva de evolución física y la curva técnica del progreso” (Leroi-

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Gourhan 1988: 25), en donde el hecho y la tendencia forman parte de esta evolución y las considera las “dos caras del mismo fenómeno”. Es decir, que por un lado estaba la evolución humana que era producto de la interacción entre los materiales por medio de un acondicionamiento físico, vinculado a la *locomoción*, evocando la idea de *hecho*; y por otro lado estaba un bagaje abstracto, a saber, la *tendencia*.

Tomando en cuenta lo anterior, la ‘cadena operativa’ es una respuesta adaptativa al entorno, englobando la *tecnicidad*³⁶. Las cadenas de operaciones pueden generarse a nivel orgánico, técnico/material, individual y social. Asimismo, el comportamiento operativo no es exclusivo de los humanos, se presenta en otro tipo de organismos, por ejemplo, los anélidos; dentro de la diversidad biológica planteó que los programas de operación están condicionados por “medios internos y estímulos exteriores” y que en el caso de los anélidos su comportamiento operativo se reduce a cadenas cortas (véase Leroi-Gourhan 1971: 217).

Aquí es importante señalar que no se trata de destacar la acción de responder a un estímulo; sino el proceso y la serie de operaciones involucradas en esa respuesta, la cual se puede generar en un orden biológico simple, como el de dichos invertebrados; hasta en un orden social en el que las operaciones involucren no sólo una respuesta sensorial; sino operaciones de orden lingüístico y tecno-social.

Considerar a organismos mucho más simples que el de los humanos es para hacer alusión a las cadenas cortas que generarían, sin embargo, Leroi-Gourhan consideró que éstos también tienen características como memoria, inteligencia y la posesión de un sistema nervioso, las cuales permiten respuestas al entorno en forma de operaciones encadenadas, pero por supuesto diferenciadas de las humanas en su número, jerarquización y complejidad. Los humanos (*H. sapiens* y *H. neanderhtlensis*) tendrán como constantes esas características, lo que marcará distancia de cualquier otro tipo de organismos será la intervención técnica asociada al lenguaje y la tradición de intervención sobre la materia, es decir, los

³⁶ La cual considero que es la capacidad técnica de las especies, con base en la lectura de Leroi-Gourhan (1971) y de Charles Lenay (2018).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

conocimientos técnicos de cada cultura. Con base en lo anterior, la cadena operativa se divide, principalmente, en a) las cadenas operativas maquinales y b) las cadenas operativas periódicas o excepcionales.

Las cadenas operativas maquinales son consideradas como cadenas operativas elementales, las cuales se adquieren durante la primera etapa de la vida, por doma/adiestramiento o por imitación, también pueden ser el resultado de la experiencia y de la comunicación verbal (véase Leroi-Gourhan 1971:227). En las sociedades humanas, “las cadenas operativas maquinales constituyen el fondo del comportamiento individual común a los miembros de un grupo étnico; se sitúan en un plano profundo de la memoria colectiva y no afecta el lenguaje más que de una mera limitada” (Leroi-Gourhan 1971:228). En otras palabras, puede considerarse también que las cadenas operativas maquinales están en la memoria colectiva de una sociedad y son el fondo del comportamiento individual en un grupo étnico.

Por otra parte, las cadenas operativas periódicas se vinculan con la memoria social y se expresan en operaciones/respuestas colectivas, su desarrollo se relaciona con la tradición de un grupo y no con lo genético/orgánico. Estas cadenas operativas periódicas están contenidas en fórmulas verbales que son parte del capital étnico (véase Leroi-Gourhan 1971: 230). En este caso, se puede entender que las cadenas operativas periódicas están en la memoria social, su desarrollo es tradicional y colectivo, además encuentra su base en la verbalidad, es decir, en el lenguaje de un grupo étnico.

En suma, el planteamiento de Leroi-Gourhan en ambas obras tiene tres vertientes, 1. La clasificación y el entendimiento de la técnica con base en las nociones de la tendencia y el hecho, 2. Las nociones sobre la evolución humana, biológica y social, que se vinculan con las nociones de hecho y tendencia, y 3. La consideración de un comportamiento técnico que responde por medio de cadenas operativas para afrontar los estímulos de un entorno material, en donde estas cadenas, cuando se habla de un orden social, de especies como *Homo*

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

neanderthalensis y *Homo sapiens*, corresponden a respuestas técnicas que involucran tradiciones étnicas contenidas en la memoria y el lenguaje.

De esta manera, el enfoque tecnológico encuentra su origen en estas premisas, particularmente en lo que hace referencia a la clasificación de las técnicas, en primer lugar, desde el hecho y la tendencia en donde la técnica es una dinámica social que a su vez es una herramienta para la supervivencia y, en la misma línea, se encontraría la cadena operativa como parte de un proceso adaptativo que, en el caso de los humanos modernos, se genera como una respuesta al entorno con una base técnica y lingüística que permite la modificación de la materia.

2.2.2 La cadena operativa, la evolución tecno-humana y la cognición situada

La cadena operativa es una idea planteada desde la etnología, la arqueología prehistórica y la paleoantropología, puede considerarse como un concepto y un método. Como concepto se inserta en el marco de un modelo evolutivo, que se expone en *El gesto y la palabra* y que explica el desarrollo del cerebro, la memoria y el lenguaje vinculado con el desarrollo tecnológico de animales y humanos. En este modelo evolutivo Leroi-Gourhan postuló una evolución humana y en particular el desarrollo del cerebro a partir de las técnicas, otorgando un papel medular al cuerpo (al considerar como determinante la “adaptación locomotora”) que es el que responde al entorno a partir de actos técnicos para su supervivencia.

Por otra parte, el enfoque tecnológico/cadena operativa también es un método en el estudio de materiales arqueológicos, en donde se considera que los vestigios culturales, manifiestos en la modificación del ambiente, son parte de un proceso que involucra al entorno, el cuerpo (motricidad y gestos), así como conocimientos técnicos que están vinculados con la memoria y el lenguaje.

Pero, ¿qué tiene que ver el enfoque tecnológico/cadena operativa con la cognición situada? Charles Lenay considera que las ideas de Leroi-Gourhan que tienen como centro a la técnica, pueden inspirar nuevas líneas de investigación en las ciencias cognitivas, en

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

particular, en la cognición situada, la cual el autor reconoce como “aquellos enfoques (cognitivos) que rechazan darse a sí mismos, las capacidades representacionales de un sistema computacional” (Lenay 2018, p. 224).

Lenay (2018), siguiendo a Stiegler (1994), piensa que “la tecnología como un constitutivo antropológico” también puede proponer una explicación para el paso de las capacidades instintivas del reino biológico a las capacidades simbólicas de creación, reflexividad y anticipación libre.

¿En qué consiste el vínculo entre el enfoque tecnológico y la cognición situada, según Lenay? Antes de exponer la respuesta a este cuestionamiento considero importante mencionar al menos tres cosas respecto a la tecnología/cadena operativa y la tendencia. 1) Lenay (2018) se refiere a la tecnología como parte de la *etnología*, como el propio Leroi-Gourhan lo señala en *El gesto y la palabra*, y también como el *método* que utiliza el prehistoriador, el cual podría denominarse en sus palabras como “principio de operaciones concretas”: dando cuenta de funciones y propiedades de acoplamiento entre los organismos vivos y su medio ambiente” (2018: 225). 2) Estas “operaciones concretas” son la cadena de operaciones ejecutadas para adaptarse a un medio y al momento de ser estudiadas son precisadas y dan cuenta de las funciones y propiedades de acoplamiento (interacción y adaptación) de los humanos en su entorno. 3) Aunque Lenay considera como fundamental el concepto de tendencia en el texto que será referencia de este apartado, ha de entenderse que la Cadena operativa/enfoque tecnológico se encuentra inmersa en su exposición sobre las aportaciones de Leroi-Gourhan.

Respecto a la pregunta del enfoque tecnológico en relación con la cognición situada, se entenderá mejor a partir de la exposición del lugar que el enfoque le otorga a la técnica con relación al cuerpo y el primer referente de ello es el lugar de la tecnología en la evolución humana.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

2.2.2.1 Evolución tecno-humana

Para ofrecer una aproximación a la evolución entre técnicas y humanos a la que se refiere Leroi-Gourhan, comenzaré por mencionar que Lenay (2018) tiene una lectura naturalista del prehistoriador, ante este posicionamiento reflexioné sobre si éste último puede relacionarse con un evolucionismo, en el sentido de lo que la Epistemología Naturalizada (EN)³⁷ reconoce como Epistemología Evolucionista de Mecanismos (EEM) y Epistemología Evolucionista de Teorías (EET). Ambas epistemologías se relacionan con la teoría de Darwin sobre la selección natural. EEM se destina a la descripción de mecanismos evolutivos y EET explican a las teorías como si se “comportaran” de la manera en la que el planteamiento de Darwin describe la selección natural, un ejemplo de este último caso es la analogía entre un “fósil director” y una pieza de piedra formalmente definida, un “tipo”, tal y como se llegó a hacer en el uso de las tipologías.

Como se trató en el capítulo 1, un “fósil director” es un organismo paleontológico petrificado que se relacionaba con una edad geológica determinada; por otra parte, los tipos, eran objetos (vestigios humanos) en este caso herramientas de piedra formalmente definidas que se pretendía que fueran asociadas a un tiempo prehistórico con base en su forma de manera *a priori*. De manera que se intentaba que un Tipo, fuera un análogo de un fósil director, para dar con él cuenta de un marco temporal relativo, es decir, se recurre a un evento geológico como referente temporal para dar una fecha al sitio en lugar de aplicar técnicas físico-químicas³⁸.

El problema del fósil director es que no se puede considerar que las herramientas, principalmente las que tienen una forma definida, cambien a través del tiempo como lo hicieron los organismos, ya que puede haber herramientas con una forma definida fuera del

³⁷ Para aproximarse al tema, puede consultarse Michael Bradie y William Harms (2020); Popper (1997); y Thagard (1997).

³⁸ En ocasiones los sitios o los vestigios no pueden ser fechados mediante estas técnicas por la composición química propia de los materiales, en arqueología se reconoce a las fechas obtenidas mediante estos métodos como fechamientos absolutos y a la correlación entre geología y materiales como fechamientos relativos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

marco temporal al que son asociadas, pero difícilmente un fósil director (el vestigio de un organismo) puede encontrarse con variaciones temporales por las mismas condiciones que los objetos.

En este caso, hay que aclarar que Leroi-Gourhan trata la evolución de los instrumentos de piedra y del desarrollo tecnológico asociado a lo biológico, pero no es que a partir de este último explique de manera analógica la evolución de las técnicas. La evolución de las técnicas y de las herramientas están inmersas en la evolución de los humanos, en este caso, no es que las técnicas/herramientas evolucionen *como* los organismos; sino que evolucionan *con* los organismos. Lo cual no entraría en una Epistemología Evolucionista de Teorías (EET) porque se considera parte del desarrollo evolutivo y no una manera de entenderlo.

Respecto a su relación con la Epistemología Evolucionista de Mecanismos, quizá pueda haber alguna relación. Lenay (2018: 213) menciona que en otras obras posteriores a *Gesto y la palabra*, afirma una perspectiva “Darwinista”, lo cual lo acercaría un poco a la de EEM, pero a fin de cuentas está hablando de evolución biológica e integra un elemento que también se expresa en materiales inorgánicos, a saber, la técnica. Marín-Serrano (1988: vi) considera que en *El gesto y la palabra* el referente de las explicaciones evolutivas del prehistoriador es Cuvier³⁹, ya que éste fue el uno de los primeros de hacer una paleontología comparada, mientras que Leroi-Gourhan mencionó explícitamente que desarrolla una paleontología del gesto y una paleontología del útil⁴⁰, que tienen como consecuencia darle un lugar al cerebro a partir del cuerpo, la técnica y el lenguaje.

En este caso pienso que cuando se habla de evolución no es posible desmarcarse por completo de la teoría de Darwin. Por otra parte, el planteamiento del prehistoriador no estima

³⁹ “Cuando se refiere a un padre fundador elige a Cuvier y no a Darwin” (Serrano en Leroi-Gourhan 1988: vi).

⁴⁰ Leroi-Gourhan en *El gesto y la palabra* describió rasgos craneofaciales, el desarrollo de las extremidades y la postura erecta de homínidos. Además, consideró también la evolución de otras especies. En *El hombre y la materia* (1988:7) hace referencia a estas ‘paleontologías’.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

a la teoría evolutiva para hacer una analogía en donde los objetos se entienden como organismos, ya que tuvo la particularidad de sostener que la tecnología, y por ende los objetos, es parte del desarrollo biológico de los humanos. Considero que, en todo caso, Leroi-Gourhan, como también menciona Lenay (2018), sería un naturalista ya que parte de un orden biológico y material para explicar el desarrollo humano, en particular la técnica/tecnología, el cerebro y la memoria.

En este momento quizá puede surgir la pregunta ¿puede considerarse al prehistoriador como un investigador “cognitivist” en el sentido actual, en lugar de un naturalista? En primera instancia creo que considerarlo un cognitivista sería un anacronismo inapropiado, aunque sin duda su planteamiento es innovador y es pionero en explicar el desarrollo de ciertas facultades cognitivas partir de la técnica, lo que puede ser de interés para los proyectos de cognición situada como lo menciona Lenay (2018).

Sin embargo, la agenda del prehistoriador, se guiaba por la tecnología para establecer una clasificación a partir de su “cómo”, con base en registros etnográficos; posteriormente situó su “cuándo” vinculándolo con el devenir biológico y social humano. En otras palabras, Leroi-Gourhan no tenía como pregunta cómo conocemos y cuál es el papel del cuerpo en el desarrollo de facultades como el lenguaje o la memoria. En este caso el papel del cuerpo (la adaptación locomotora), su relación con el cerebro, el lenguaje y la memoria es parte de los postulados y condiciones iniciales de su teoría, no de sus cuestionamientos, los cuales giraban en torno a precisar cómo fue esa evolución tecno-humana en un marco temporal, teniendo como base para ello un marco etnológico de las técnicas.

Es naturalista, también en el sentido de que considera no sólo la naturaleza en un orden biológico; sino también en uno físico, como cuando considera las cualidades de los materiales como medios de acción sobre la materia y los actos involucrados en el ‘Hecho’. Por otra parte, en principio, también se encuentra lejano de la Epistemología naturalizada en su vertiente más psicologista.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Este naturalismo en la explicación de Leroi-Gourhan sobre el desarrollo evolutivo, se entiende en principio dentro de un marco de orden biológico. Lenay (2018) expone el papel de la ‘tendencia’ a lo largo del desarrollo orgánico a través del tiempo, la cual es un factor determinante en el posterior desarrollo de la conciencia, la memoria y el lenguaje, y asociado a éstos tres, de las habilidades de creación, reflexividad y la anticipación libre.

Cabe considerar que en el desarrollo biológico de los organismos será un continuo en conjunto con el de las técnicas. Así la tendencia incide en este continuo. Líneas más arriba se ha mencionado el papel del hecho y la tendencia en la jerarquización de las técnicas y su relación con la interacción con el medio y los materiales modificados para dar origen a herramientas, pero en este caso se abordará también en su ámbito más biológico en tanto su incidencia en el desarrollo de los organismos.

Recordemos que la ‘tendencia’ definida por Leroi-Gourhan se relaciona en principio con la naturaleza de la evolución, posteriormente con un carácter previsible y rectilíneo, luego con lo abstracto y después con un orden social de tipo cultural que involucra el/ los “saber hacer” en relación con sus necesidades adaptativas. La tendencia puede entenderse como la potencialidad de desarrollo, la cual depende del medio. Se trata de una propiedad determinista en tanto que se relaciona con un número limitado de “modos de acoplamiento” entre el organismo y la materia. Sin embargo, esta determinación no se relaciona con una causa final, de un *telos* biológico de los órganos. En el desarrollo biológico, si ha de hablarse de un fin sería la supervivencia, tanto en el ámbito biológico como en el técnico (bio-técnico).

Por ejemplo, en el caso de este último, en las primeras etapas de desarrollo evolutivo no se busca o se concibe a la técnica/herramienta como un fin y menos aún en el sentido de la búsqueda de objetos o de formas de ellos; sino que es un medio de adaptación y el fin es la supervivencia a partir de actos de ‘aprovechamiento’ y ‘consumo’ de su medio. Sin embargo, este orden biológico no es el único que tiene relación con la tendencia, ya que conforme se desarrollaron los homínidos hasta lo que hoy conocemos como *H. sapiens*, se considera que hubo un momento en el que la tendencia, como principio abstracto, se vio

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

perturbada por condiciones culturales, en este caso la tendencia parece bifurcarse, ya que por un lado se habla de un determinismo asociado a lo biológico el cual es la causa de un número limitado de acciones, y por el otro un determinismo “liberado” en el marco de un orden socio-cultural, en donde a partir de ese número limitado de acciones los grupos humanos diversifican las técnicas (innovándolas o adquiriéndolas por una especie de “préstamo cultural”), en este caso entra como factor también el *hecho*.

Regresando al marco de explicación evolutiva en relación con las técnicas, éstas se desempeñarán en un medio técnico que, en principio, pudiera asociarse con un entorno material, sin embargo, también lo hace con el organismo. De manera que se piensa que el organismo posee mecanismos técnicos y lo constituyen como un dispositivo técnico. Es decir, el cuerpo y sus dispositivos destinados a la supervivencia (adquisición de comida, movimiento y defensa) son dispositivos técnicos.

Cuando Leroi-Gourhan habla de las funciones técnicas no las hace exclusivas de los humanos, dado que otras especies también tienen un organismo que efectúa acciones para su supervivencia. ¿Qué distingue entonces a la tecnicidad humana? El lenguaje y la memoria, en particular, la memoria social entendida como tradición cultural.

Pero, antes de llegar al lenguaje y la memoria, es importante destacar el peso determinista que otorga al organismo, por ejemplo, el prehistoriador considera que éste (el organismo) es el que determina las acciones en el mundo y permite la evolución de un cerebro que controle las acciones disponibles. “La capacidad de pensar depende estrictamente del poder actuar” (Lenay 2018: 213).

Lenay (2018) considera que este planteamiento del organismo como un dispositivo técnico es una paleontología funcional, en donde este dispositivo propicia las acciones y es a partir de los actos, y un organismo, que evoluciona un cerebro para su control.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Hasta ahora, podemos decir que esta evolución se vincula con la técnica, porque el cuerpo mismo es considerado como un aparato técnico mediante el cual se da respuesta a las necesidades impuestas por el entorno.

Pero, ¿cómo es que estas respuestas pueden ser evidenciadas en un marco temporal? En este capítulo se ha hablado de la evidencia arqueológica estudiada bajo un enfoque tecnológico y también del registro etnográfico que es una de las bases del planteamiento. Pensemos, en líneas generales, que la propuesta de Leroi-Gourhan es un continuo (tecnológico-evolutivo) que puede explicarse a partir de la organización de las técnicas, señalando la importancia que tienen la *tendencia* y el *hecho* como factores en la realización de los objetos/útiles para pasar a hablar de una paleontología funcional.

La evidencia para la organización de las técnicas se encuentra en la base etnográfica del planteamiento, en donde comienza la consideración del hecho y la tendencia. En este caso, se trata de la descripción técnica de diversos grupos étnicos, pero cómo es el marco histórico (temporal) de esta evolución técnica-humano. En un estudio prehistórico que está explicando este desarrollo, las preguntas “cuándo” y “quiénes”, son la base para intentar precisar un “cómo”.

La evidencia para hablar de un cuándo y un quienes, parte de un registro paleoantropológico y arqueológico, principalmente compuesto por materiales de piedra. Con base en lo anterior, a partir del planteamiento de Leroi-Gourhan se pueden responder las siguientes preguntas como ¿Quiénes tienen técnica? Animales y humanos ¿Desde cuándo? Desde que tienen al menos un cuerpo y un sistema nervioso, y también responde a ¿Desde cuándo hay una evolución técnica-humano? Desde la aparición de los homínidos con una marcha bípeda. ¿Cuáles son las distinciones técnicas entre homínidos con marcha bípeda y los que no la tienen? A continuación, expondré las ideas alrededor de estos dos últimos cuestionamientos con base en Lenay (2018).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

En primera instancia hay que considerar a la *tendencia* en el desarrollo de los organismos “animales” y humanos, en este caso se trata de un orden bio-técnico. Al parecer la *tendencia* se refleja en una sucesión paleontológica que derivó en los primeros homínidos, por ejemplo, para Leroi-Gourhan la movilidad/motricidad de los organismos propició una tendencia hacia una simetría bilateral y a ésta la relaciona con el desarrollo del campo anterior involucrado en las relaciones con el entorno. El campo de las relaciones también está ligado al desarrollo del rostro y con las extremidades anteriores que se definieron en una posición vertical y en la liberación de la mano.

Una vez liberada la mano, quienes son capaces de agarrar o ejercer un acto de prensión, tendrán dos tendencias, a saber, uno será un agarre intermitente y otro un agarre constante, a estos segundos corresponde nuestro *phylum* y se relaciona con una postura vertical, una mano libre y una cara corta (Lenay 2018: 213).

De manera que los homínidos que no tienen una marcha bípeda (como los grandes simios) resolvieron problemas adaptativos de manera contingente, que se asociaría con su prensión intermitente. En este caso es importante mencionar que puede problematizarse la contingencia de la tecnicidad de primates no humanos con base en datos etológicos, que para el momento en el que fue planteada esta teoría no se tenían por el momento histórico de dicha disciplina. Sin embargo, hasta ahora no tengo la intención de problematizar los elementos conceptuales, como la contingencia o el determinismo de la tendencia, porque se expone la explicación evolutiva de Leroi-Gourhan, la cual es la base para cualquier modificación o revisión de estos elementos de su propuesta.

Por otra parte, también la postura de Leroi-Gourhan trató de alejarse de un evolucionismo lineal, en el que se concebía de manera coloquial los orígenes de la humanidad a partir de una correlación directa con primates no humanos, grandes simios, “el mito de un antepasado mono” (Lenay 2018:216).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Ante esta divergencia quedaría la pregunta de ¿cómo es que se hacen distinciones técnicas?, entre los homínidos de marcha bípeda con base en la evidencia, etnográfica, arqueológica y paleontológica y, principalmente, éstas dos últimas.

El desarrollo técnico, como se ha mencionado, no se encuentra alejado ni ajeno al desarrollo biológico y se explican juntos, tomando en cuenta esto, hay que decir que los objetos producto de las actividades humanas corresponden también a un orden técnico, porque son producto de actividades técnicas, es decir, son parte de una secuencia de operaciones que involucra un medio material y uno orgánico. La manera en la que Leroi-Gourhan entendió los objetos/útiles es la siguiente:

“El australántropo⁴¹ parece más bien haber poseído sus útiles como unas garras. Parece haberlos adquirido [...] como si su cerebro y su cuerpo los exudaran progresivamente” (Leroi-Gourhan 1964: 151).

Esta cita es relevante para autores como Lenay (2018) porque es el vínculo más directo con el tipo de argumentos que ofrecen las teorías de cognición situada, por otra parte, yo la recupero ya que conduce a responder la última de las preguntas eje del trabajo del prehistoriador, hasta ahora he expuesto el “cuándo” y el “quienes” de la evolución tecnohumana, y a continuación expondré brevemente el “cómo” con base en la propuesta del prehistoriador.

Leroi-Gourhan (1964), relacionó los objetos líticos con las capacidades craneanas del registro fósil homínido para explicar el desarrollo técnico de los objetos, en conjunto con la evolución humana en su orden biológico. ¿Cómo lo hizo? Por un lado, el estudio de las herramientas líticas se había definido por medio de tipos y eso lo tuvo en consideración, sin embargo, el enfoque tecnológico sobre los materiales prehistóricos se hizo presente al comparar el resto de los elementos líticos derivados (*debitage*) de producir un borde afilado en una herramienta, con el borde afilado obtenido. Es decir, correlacionó el material producto

⁴¹ Así nombró Leroi-Gourhan a lo que se reconoce como *Australopithecus*.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

de la talla con los bordes afilados de las industrias, conduciéndose a exponer el grado de optimización de los materiales (la cantidad de recurso lítico empleado en la producción de un útil) y las operaciones técnicas ejercidas sobre ellos, dependiendo de la cantidad de los materiales en conjunto por kilogramo⁴². Los datos obtenidos de los conjuntos líticos los relacionó con la capacidad craneana (en centímetros cúbicos) de los homínidos fósiles registrados en su momento.

Con base en el resultado estadístico de la relación entre evolución craneal y evolución técnica, el prehistoriador explicó una correlación entre el aumento de la capacidad craneana y un aumento de complejidad técnica. Sin embargo, en el caso de *Homo sapiens* hubo una aceleración técnica independiente de las transformaciones biológicas, la cual estaba gobernada por fenómenos sociales.

Para Leroi-Gourhan, hubo una constancia anatómica en los homínidos durante su evolución bio-técnica con excepción de su cráneo el cual cambió de estructura y aumentó su volumen. En otras palabras, su cuerpo bípedo no había cambiado gran cosa a lo largo de su devenir técnico, lo que cambió fue su cráneo en relación con la complejidad técnica, es decir al grado de operaciones utilizadas en la manufactura de un objeto.

En la evolución tecno-humana, el desarrollo de las extremidades y una postura erguida tuvo un papel fundamental en el desarrollo de herramientas, esto se expresará en los vestigios más antiguos del registro arqueológico. En su caso, se considera que el cráneo y el cerebro tuvo poco que ver en la manufactura general de las herramientas⁴³ y por eso asocia, bajo la constancia de ciertos rasgos anatómicos, como la bipedestación y la prensión manual,

⁴²Si se quiere profundizar en este aspecto de la distinción de la evolución técnica, puede verse el subapartado de *El gesto y la palabra*, titulado *Diversification Et Rythme D'évolution Des Techniques* (1964: 188-204), en este caso, más precisa es su versión en francés, porque está en consonancia con las categorías utilizadas en el enfoque tecnológico como método de estudio de los materiales arqueológicos.

⁴³ Se registró que las herramientas tempranas eran producto de un solo gesto (acto técnico), y que no hubo un progreso rápido en ellos, pero que podían conjeturarse variaciones fortuitas o deliberadas que favorecieron su reproducción. Este progreso lento y continuo con una baja diversidad técnica es a lo que me refiero como "manufactura general de las herramientas".

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

que el cuerpo/motricidad tenga más que ver con ello, teniendo como resultado el desarrollo del cerebro. En resumen, para el prehistoriador, el desarrollo del cerebro es la consecuencia de las acciones técnicas ejercidas por el ‘aparato locomotor’/el cuerpo.

Según Lenay (2018), esta visión del prehistoriador rompe con la idea clásica sobre el desarrollo del Sistema Nervioso Central, el cual se relaciona con la inteligencia entre animales y humanos, porque para él este sistema es una ventaja adaptativa que se relaciona con un repertorio de acciones posibles de manera prioritaria. Sin embargo, el desarrollo de capacidades cerebrales y cognitivas, en esta teoría también tienen que ver con las operaciones técnicas, por lo cual, el filósofo vincula lo que postula esta teoría con relación a la memoria, a la conciencia y al lenguaje, con la cognición situada y afirma que, de ser así, la inteligencia⁴⁴ es producto de las herramientas.

A grandes rasgos, la idea general de lo mencionado es que el cuerpo es un dispositivo técnico que da como resultado el cerebro y el desarrollo de facultades cognitivas, lo cual Lenay (2018) considera que puede ser asociado a los estudios de ciencias cognitivas.

De manera que el prehistoriador precisó en cierta medida el desarrollo cerebral y quitó del centro de las facultades cognitivas al cerebro para posicionar la importancia del cuerpo en el desarrollo de las acciones, la conciencia, la memoria y, en el caso de los humanos, del lenguaje.

Esta explicación y algunas de sus particularidades serán evaluadas con base en el argumento de la inferencia a la mejor explicación. Este argumento alude a un tipo de inferencia que, como he mencionado en la primera parte de este apartado, es medular en la explicación arqueológica de los hechos del pasado.

El argumento de la inferencia a la mejor explicación puede entenderse de dos maneras, la primera es como un proceso inferencial por el cual explicamos un fenómeno a

⁴⁴ Por su parte, Leori-Gourhan tendrá una concepción particular de inteligencia.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

partir de la evidencia disponible, por ejemplo, los vestigios arqueológicos como las herramientas de piedra y los restos paleoantropológicos; la segunda, es que este argumento es una meta-metodología que permite evaluar nuestras explicaciones a fin de conocer cómo es que se generan y cuáles son sus elementos para distinguir sus aportes y problemáticas. De manera que analizar con fines evaluativos una propuesta explicativa proveniente de un estudio prehistórico como el de Leroi-Gurhan será desarrollada en el próximo capítulo haciendo énfasis en la relevancia que tiene su asimilación en otros campos de conocimiento.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Capítulo III. La inferencia a la mejor explicación. Cadena operativa y cognición situada.

Se ha expuesto lo que se entiende por cadena operativa, por una parte, se caracterizó como método de estudio de los vestigios arqueológicos, y por otra como un elemento teórico en la explicación de la evolución humana; en donde a dicha explicación de la evolución no escapa el desarrollo cerebral y el de la complejidad de las operaciones técnicas, las cuáles pueden asociarse, según la filosofía de la técnica, con estudios cognitivos.

En este tercer capítulo se presentará a la cadena operativa y la cognición situada, y una aproximación a la ‘arqueología cognitiva’, en particular la propuesta de la teoría MET y su relación con la cadena operativa. Posteriormente se profundizará en la inferencia a la mejor explicación (IME) y su relación con la cognición situada, para, por último, defender que IME se encuentra inmersa en la Cadena Operativa como herramienta explicativa, siendo la manera en la que la arqueología genera explicaciones sobre el pasado y en particular sobre la cognición humana. Si bien IME se encuentra en varios de sus elementos, se destacarán 1) la aproximación y el análisis del contexto y los materiales, 2) la asociación con experiencias previas cotidianas y 3) la asociación con vertientes teóricas establecidas en la disciplina arqueológica sobre la interpretación de un contexto y con las propuestas hipotéticas sobre los hechos acaecidos en la prehistoria.

3.1 Cadena Operativa/enfoque tecnológico y cognición situada

Con base en la relación que Charles Lenay plantea entre las ideas de André Leroi-Gourhan en torno a la tecnología/ *tecnicidad* y las ciencias cognitivas es que considera que éstas pueden ser fértiles en dichas disciplinas, pero, ¿qué ideas sobre la evolución tecno-humana se relacionan con la cognición humana? Después de la postulación de un desarrollo cerebral a partir del cuerpo, se considerará que los organismos con sistema nervioso central responden al entorno mediante una serie de actos estereotipados (cadenas operativas maquinales/elementales).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

En este caso se da cabida al aprendizaje individual y al “saber hacer⁴⁵” de animales simples y de una inteligencia técnica en los organismos prensiles que se expresa en una “percepción de formas para ser tomadas y utilizadas, una maestría en la combinación de acciones en secuencias de actos” (Lenay 2018: 217).

Esta cita de Lenay, yo la modificaría y en lugar de percepción de formas considero que hubo un conocimiento de las cualidades de los materiales para ser seleccionados/tomados y utilizados, este conocimiento no necesariamente se relaciona con la forma de los objetos; sino, como en el caso de los líticos, con el conocimiento de su peso, tenacidad y tipo de fractura.

Los conocimientos sobre los materiales serán en principio correspondientes a una tendencia determinada en las especies bípedas, con base en esto también podría atribuírsele algún tipo de conciencia y de memoria a otras de estas especies aparte de *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens*.

En este caso me gustaría hacer algunas precisiones sobre lo que Lenay (2018) menciona sobre la conciencia/inteligencia y la memoria, ya que me parece que LeROI-Gourhan no necesariamente se refiere a la inteligencia, la conciencia y la memoria como Lenay lo plantea.

Ante la idea de considerar a la inteligencia como producto de la herramienta-tecnología, Lenay se pregunta por la aparición de la memoria social, la cual registraría innovaciones técnicas más rápidamente que la memoria genética de la herencia⁴⁶.

A fin de resolver esta cuestión plantea dos posibles explicaciones abiertas, con base en lo expuesto por LeROI-Gourhan:

⁴⁵ Una *tecné*. Recordemos que el planteamiento es un continuo en el que la técnica se encuentra en organismos animales y humanos, lo que se rescata de este planteamiento es que los animales prensiles poseen un tipo particular de inteligencia técnica.

⁴⁶ Recordemos la particularidad de la rapidez técnica se presenta con *H. sapiens*, en términos de aceleración como se ha mencionado.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

E-a) “Ya sea que la aparición de la memoria social fue una consecuencia secundaria de la evolución de la corteza cerebral, la cual tuvo que haber pasado por un misterioso umbral con la aparición de los Neantropianos (*Homo sapiens*)”;

E-b) “O esa memoria social fue producto de un proceso de externalización que es específico de las tecnologías humanas” (Lenay 2018: 217).

Respecto a estas dos posibles vías, se planteó que el resultado de la primera sería una “regresión decepcionante” de la propuesta de Leroi-Gourhan, al considerar una dependencia de la memoria a la corteza cerebral, por un lado; y por otro, se consideraría que la humanidad aparecería a partir de los Neantropianos (*Homo sapiens*). Lenay, además piensa que Leroi-Gourhan hace algunas alusiones favoreciendo esta opción, sin embargo, me parece que no es de tal manera dado que en *El gesto y la palabra* plantea diferentes tipos de memoria y lo hace con relación a las cadenas operativas, esta cuestión será abordada más adelante.

La segunda opción es considerar a las primeras herramientas bajo una correspondencia con el grupo Parántropo (*Zinanjanthropus*) en donde a partir de su registro temporal y asociación con sus características físicas y motrices, tendrían cabida las herramientas vinculadas con una “memoria externa”. Sin embargo, “esto equivale a admitir que a partir de cierta etapa existe una autonomía genuina de la historia de diferenciación técnica”, considero que, esto tampoco aplica porque es clara la distinción de la aceleración técnica de los neantropianos (*Homo sapiens* y *neanderthales*), y aunque no se siga tratando explícitamente la tendencia determinada, ésta permanece.

Lenay ofrece otra tercera vía explicativa, que es mediante

E-c) ...una lectura de Leroi-Gourhan con la cual se evita una aparición repentina de la humanidad, tanto para Parántropo/Australopitecinos (*Zinanjanthropus*) como para Neantropidos (*H. sapiens*) en donde la humanidad apareció progresivamente por medio de un desapego gradual de una memoria técnica y social. Esto sería más consistente con el proyecto general de explicar la evolución humana mediante el juego de tendencias definidas (véase 2018: 217).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Lo anterior se acompañaría con admitir que hay humanidad desde que se estableció una postura erguida la cual sería el principio de un avance técnico. En este sentido el avance técnico se refiere al trabajo sobre los materiales intervenidos, es decir, los instrumentos líticos, que según Leroi-Gourhan “estuvieron lentamente constituidos en el sistema que asegura a la sociedad la conservación permanente de los productos de su pensamiento individual y colectivo” (Leroi-Gourhan 1971:185).

Pero hablemos de la memoria técnica y social a la que Lenay se refiere, así como de su asociación con la inteligencia y el pensamiento individual y colectivo, con base en *El gesto y la palabra*, en aras de precisar las ideas de Leroi-Gourhan al respecto y en apoyo a la tercera vía explicativa.

En la segunda parte de *El gesto y la palabra*, Leroi-Gourhan menciona a la inteligencia en relación con el instinto y considera que su distinción dicotómica es para diferenciar lo animal de lo humano, tratándose de una caracterización filosófica de un conjunto de prácticas complejas de orígenes variados. Para él no se trata de contrastar instinto frente a inteligencia; sino de entender dos modos de programación, en el que uno corresponde a un máximo de predeterminación genética (como sería el caso de los insectos) y otro a una aparente indeterminación genética (el caso de los humanos) en los que puede haber una inteligencia automática y otra reflexionada; teniendo en consideración que su visión de inteligencia escapa de una concepción del instinto como una etapa previa a ésta, es decir, no consideraba que el instinto evolucionó hacia la meta de llegar a ser inteligencia; sino que hay dos modos de programación en los organismos que poseen un sistema nervioso central, un cuerpo y un cerebro, que propicia respuestas por medio de cadenas operativas al entorno y que dichas respuestas pueden ser automáticas o reflexionadas

Siguiendo esta idea, no podría considerarse que el sistema nervioso central “fabrica el instinto”, y pienso que tampoco la inteligencia; sino que construiría estos programas de respuesta automática o reflexionada, los cuales involucran cadenas de operaciones, que a su vez son indisociables de los medios técnicos (un cuerpo) y medios de organización (un cerebro).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

A grandes rasgos puede considerarse que hay instinto e inteligencia en todos los organismos si se les concibe más bien como programas presentes en ellos para responder a los estímulos del entorno, ligado a los *medios*, y no como dependientes o consecuencias del desarrollo cerebral. Por su parte, Leroi-Gourhan consideró a la inteligencia de una manera no tradicional y entre varias acepciones a ésta también pensaba que habían “formas de inteligencia”, entre ellas la *tecnicidad* (Leroi-Gourhan 1971: 87).

Así, la inteligencia no será solamente consecuencia del desarrollo cerebral y tampoco la memoria será una propiedad de la inteligencia, y probablemente tampoco se vincule a la inteligencia como lugar de la conciencia en virtud de ejercer la creatividad, como podría entenderse tradicionalmente. Se trata de una inteligencia/conciencia de acción, de técnica entendida como adaptación al entorno. Aclarado esto, la memoria se plantea como el soporte de las cadenas de operaciones/actos, condicionados, accionados y almacenados principalmente por el aparato *sensomotor*, a saber, el cuerpo. Y tendiendo en consideración las secuencias operativas inmersas en un tipo de inteligencia y en las acciones ligadas a una memoria sensomotriz, en *El gesto y la palabra* fueron planteados diferentes tipos de memorias.

En primera instancia se menciona a una memoria específica, que involucra un comportamiento operativo elemental modelado por el armazón genético, que encuentra una relación directa con la determinación de la tendencia y con el acondicionamiento físico para ejercer las acciones.

Después se encuentra la memoria individual, en donde hay una conciencia ligada al lenguaje, lo cual permitiría la creatividad sobre el acto técnico y la modificación de los objetos. Y en ningún momento rompe con la determinación de la memoria específica, pero sí se aclara que tiene primacía sobre ella, porque los *neantropians* pueden elegir los actos a ejercer, esta memoria ya no sólo depende del acondicionamiento físico; sino de la reflexión del individuo. Muy cercana a esta memoria se encuentra la memoria social, la cual se sostiene por el lenguaje, porque permite la transmisión de conocimientos (cadenas de actos creadas o elegidas).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

También Leroi-Gourhan consideró una memoria mecánica, que deja de estar en el organismo y que encuentra su lugar en el medio técnico que permite la automatización de las máquinas, este sería el comienzo para presentar, entre sus ideas, una memoria que se expande y que se encuentra exteriorizada en las máquinas/herramientas, así como contenida en la colectividad étnica (véase 1971:284). Después de esta memoria considera a la memoria electrónica, la cual al parecer tiene una base en la mecánica porque ésta ya presenta un lenguaje inducido a la máquina, sin embargo, la memoria electrónica tiene la característica poseer un lenguaje codificado, el cual le fue otorgado, y que puede almacenar gran cantidad de datos y proporcionar respuestas con base en ellos.

Se trata entonces de una memoria que puede expandirse y que encuentra su mayor cualidad en el lenguaje para crear e innovar, porque éste permite una interacción distinta al interior de los grupos étnicos y entre los mismos.

La presentación de los tipos de memoria y su vínculo con el entorno físico (biológico y material) hace que se planté la cuestión sobre ¿cómo es que nos relacionamos con los materiales en nuestro entorno? Y ¿cómo se relacionan los arqueólogos con la evidencia, estos objetos que contienen datos identitarios y étnicos, y buscan dar una mejor explicación de lo sucedido con ellos en el pasado?

En el siguiente sub apartado abordaré la primera, de estas preguntas.

3.1.1 Cognición situada: *el con, el sobre y el a través.*

Párrafos arriba, en el apartado de *Evolución tecno-humana* mencioné que no se trataba de que los humanos evolucionaron como los objetos; sino que evolucionaron *con* ellos. Por su parte Lambros Malafouris (2019) presenta, con base en su teoría de compromiso material (*Material Engagement Theory*, MET) una propuesta para enriquecer el estudio de la mente y la materia con base en la arqueología cognitiva, a continuación, la presentaré y se notarán algunos puntos de convergencia con la Cadena Operativa, de los que sobresalen el conocer *con, sobre y a través* de los objetos. Señalando también el elemento que las distancia, para dar paso posteriormente a la presentación de la inferencia a la mejor explicación.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Partamos por entender como cognición situada a la manera de conocer e interactuar en el entorno material y humano, no sólo a partir del cerebro; sino del cuerpo, los objetos y personas a nuestro alrededor. En los estudios cognitivos de corte filosófico y psicológico hay distintas vertientes sobre cómo es que conocemos, sin embargo, no es el eje de este trabajo profundizar en ellas, así que sólo mencionaré que destacan los enfoques de cognición situada que consideran que se conoce por medio de una mente, la cual puede ser “encarnada”/corporizada (aludiendo al papel del cuerpo), extendida (por el papel del entorno en nuestra manera de conocer) o enactiva (interacción humano-medio/materia). Estas posturas rompen con la manera en la que se piensa al cuerpo y la mente tradicionalmente, por ejemplo, mientras una postura tradicional plantearía un dualismo en donde la mente rige nuestras acciones y está separada del cuerpo, estos enfoques de cognición situada consideran, a *grosso modo*, que la mente no está separada del cuerpo, del medio y de otras personas.

Por su parte en la antropología, y particularmente en la arqueología prehistórica, que en este trabajo se ve representada por las propuestas de André Leroi-Gourhan se presentan los desafíos para conocer un pasado no observable, en donde la evidencia son los vestigios de los humanos del pasado, es en este caso en donde la disciplina tiene un reto epistémico importante y es conocer a los humanos que ya no están a partir de inducciones sobre las acciones humanas de las que se tiene registro observable.

Dichos registros, sobre las acciones humanas, propias de los etnógrafos y las relaciones históricas, tienen una carga teórica e interpretativa de los hechos. En el caso de la obra de Leroi-Gouhan se acude a comprender las acciones humanas a partir de su medio material/cultural, y es a partir de ese entorno que propuso una serie de explicaciones sobre la evolución humana. En donde se trataron cuestiones sobre el desarrollo cerebral y tecnológico de los humanos y no fue posible mantenerse al margen de involucrar ideas en torno a inteligencia, memoria y lenguaje asociado al devenir humano ni a las cadenas de operaciones para su adaptación. Sin embargo, las ideas sobre la inteligencia y la memoria en el desarrollo de la propuesta de paleontología humana y el enfoque tecnológico no son tampoco posturas

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

tradicionales y menos aún el papel del cuerpo y los objetos en el desarrollo técnico a lo largo de su evolución.

De esta manera, la explicación de Leroi-Gourhan sobre el desarrollo de las técnicas/tecnicidad, un tipo de inteligencia, y de los objetos parece que se ejerce a partir de los mismos, de manera material, incluyendo al cuerpo.

Por otra parte, en tiempos más recientes, los arqueólogos han querido indagar sobre el conocimiento humano, tal es el caso de Lambros Malafouris, quien forma parte de una vertiente arqueológica particular, a saber, la arqueología cognitiva. Y propone una teoría para contribuir a los estudios cognitivos, se trata de la Teoría de Compromiso Material (*Material Engagement Theory*, MET).

Antes de comenzar a tratar MET en relación a la Cadena Operativa y la Cognición situada, es pertinente hacer las siguientes acotaciones. La Cadena Operativa es un concepto y una metodología de análisis de los materiales arqueológicos, también se encuentra inmersa en la explicación del pasado evolutivo humano, según la propuesta de André Leroi-Goruhan. Por otra parte, la Teoría de compromiso material, es una propuesta teórica sobre cómo conocemos partiendo de una concepción de mente que no es tradicional. Sin embargo, me parece relevante mencionarla en relación con la cadena operativa porque es una propuesta que surge desde la arqueología y otorga una gran relevancia a los objetos y la interacción técnica en el desarrollo cognitivo.

Malafouris (2019) parte de una idea de mente, la cual contrasta con su concepción ‘tradicional’ en la que se le considera como algo que está al interior de los humanos y se contrapone al exterior, a la materia. En este caso, considera en su planteamiento que la ‘mente’ puede entenderse como un verbo, como un proceso constituido por un devenir cognitivo (véase 2019: 5), a partir de esto, la mente es algo que se hace, algo que está en acción. Pero ¿qué está en acción? En este caso no está en acción un sujeto frente a un objeto; sino que ambos están en interacción y la materia no se considerará estática porque “la arcilla

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

se mueve con la mano y la mano se mueve con la arcilla” (véase 2019: 11) de manera que los objetos en contacto con los humanos forman parte de la misma continuidad ‘mental’.

También como parte de esta ruptura con la concepción tradicional de la mente, no la asocia ni al cráneo ni al cerebro, porque como he mencionado si la entendemos como acción no habrá un lugar preciso para localizarla dado que se considera que como acción/proceso/verbo se encuentra en/entre los humanos y las cosas. Además, está en contra de otorgarle una localización a priori, como lo hace la vertiente tradicional *cognitivista*⁴⁷.

A partir de la consideración de la ‘mente’ como verbo, la teoría de compromiso material conforma un marco teórico que desde la arqueología cognitiva busca contribuir a los estudios de cognición situada, considerando la interacción con los objetos y atribuyendo un tipo de mente a éstos, porque se conoce a través de ellos.

Para el autor esta teoría sugiere una forma de acercarse al espacio intermedio en donde se fusionan el cerebro, el cuerpo y la cultura. Concibe una materialidad en las cosas mentales ya que considera que las cosas denotan el tipo de pensamiento que hacemos *con* ellas y *a través* de ellas (las cosas).

El planteamiento MET considera que pensamos y sentimos *con, a través y sobre* las cosas. Y no sólo *sobre* las cosas como lo ha venido desarrollando la vertiente tradicional.

De manera que considera en esta teoría que:

1. La mente no tiene un lugar a priori
2. La mente/pensamiento puede describirse como campos semióticos hylonoéticos.
3. Lo hylonoético es un paisaje mental construido por prácticas corporales y artefactos.

⁴⁷ Según el autor esta vertiente considera a la mente como “un dispositivo interno atado al cerebro, el cual opera para la construcción y manipulación de representaciones internas del mundo exterior” (véase 2029: 10).

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

4. Entendiendo que estas prácticas corporales y artefactos son un sinequismo, es decir, un continuo mente-materia.
5. Este continuo mente-materia/cosas es lo que concibe como *thing ing*⁴⁸, porque se piensa *con, a través y sobre las cosas*.

La noción de *thing ing* se entiende como el proceso de devenir cognitivo, en donde las cosas tienen una vida cognitiva, no por las representaciones que se hacen de ellas; sino por sus acciones. De manera que las cosas mentales no tienen una ubicación fija, es un continuo que corresponde a los cerebros, los cuerpos y las cosas.

3.1.2 La cadena operativa y la teoría de compromiso material, el vínculo con los objetos

La cadena operativa es un concepto eje dentro de una teoría evolutiva, en donde dicha evolución involucra a los objetos. El desarrollo de los humanos en una escala temporal de larga duración (dos millones de años) incluye al entorno material que modificaron para su subsistencia, es por ello que se considera que hay una evolución *con* los objetos, por otro lado, MET considera que se conoce *con, sobre y a través*, de los objetos. Recordemos que la complejidad del desarrollo de la especie humana no se ha aislado del desarrollo de facultades cognitivas, ya que en cada uno de los aspectos de la propuesta teórica de Leroi-Gourhan se encuentran imbricados aspectos cognitivos en la *tecnicidad* expresados en los ámbitos biológicos, técnicos y sociales que considera en su continuo.

Puede entenderse que como parte del aspecto biológico se encuentran elementos importantes para la cognición como las respuestas al entorno y el papel del sistema nervioso central y el cerebro; dentro del técnico, la liberación de una consciencia creativa de acciones y procesos de intervención de los materiales; y, en el social, los aspectos de comportamiento operativo que inciden en el saber hacer de cada cultura y su identidad. Al parecer todos éstos desembocan en el desarrollo del lenguaje, cuando el desarrollo (biológico) de las cuerdas

⁴⁸ En este caso el arqueólogo retoma el término *thinging* de Heidegger (1975 en Malafouris 2019: 7), para expresar la reunión de las cosas en espacio y tiempo, sin embargo, hace énfasis en que sólo lo utiliza para comprenderlo en términos de esta reunión, pero que MET se aleja la fenomenología heideggeriana.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

vocales permitió la verbalización de las acciones; cuando los aspectos técnicos propiciaron la abstracción y creación de la diversidad técnica, y cuando la necesidad de interacción con otros permitió la comunicación, el intercambio de conocimiento y su almacenamiento en una memoria colectiva.

Por su parte, MET se enfoca en el conocimiento, considerando que los objetos y su intervención son una mente, en tanto que se conoce *con* y *a través* de ellos. Aquí, ya se ha mencionado que el *sobre*, separa las ideas que se tienen de la mente y de las cosas, ya que se piensa en ellas como cosas materiales, por un lado, y como cosas abstractas, por el otro. El *con* que se expresa se refiere a un acompañamiento o agregación⁴⁹ objeto-sujeto, en donde están juntos en su devenir evolutivo y en el momento de conocer individualmente, a otros y a su entorno. Por otro lado, cuando se habla de un *a través* en MET se involucra el medio material de los humanos, en donde lo intermedio entre el objeto y el sujeto es su interacción que involucra experiencia y conocimiento, otra expresión de la mente, pero en este caso el planteamiento se encuentra vinculado a la interacción en la intervención de los objetos, y se trata de una interacción técnica⁵⁰. De esta manera, al describir el cómo del desarrollo evolutivo y cognitivo humano tendrá dos vertientes unidas, el *con* y el *a través*, en donde el primero explica un *cómo* en compañía y emparejamiento con los objetos, y el segundo se refiere al tipo de dinámica entre ambos la cual es *a través* de la interacción técnica.

De modo que los objetos en ambas propuestas se entienden como entorno y en una dinámica de interacción, la cual es más fehaciente en la modificación de los materiales a partir de las técnicas. Así que cuando se piensa en objetos se hace referencia a materiales culturales, el entorno que se modifica con la presencia humana.

3.1.3 Ontología v/s Metodología en el estudio del pasado y del conocimiento, el caso de MET y la Cadena operativa

Puede entenderse el *con*, el *sobre* y al *a través* de las cosas como *Thing ing* (o como la conjunción/continuidad de los humanos y las cosas en el espacio y el tiempo). Para

⁴⁹ Con base en definición de la RAE consultado en <https://dle.rae.es/con->

⁵⁰ Esto lo menciono con base en el ejemplo de Malafouris sobre el quehacer del alfarero.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Malafouris (2019) *thing ing* es una noción que ayuda a comprender no qué son las cosas (como entidades); sino cómo llegan a ser (como eventos). Pienso que este *llegar a ser* involucra la interacción y la dinámica de las cosas (humano, materia, técnica) y en la explicación arqueológica se encuentra una interacción que se infiere con base en, al menos, dos tipos de experiencia, a saber, la cotidiana “el sentido común” humano, y la experiencia con el material arqueológico y la contrastación experimental.

El *llegar a ser* en el planteamiento de MET evoca a un devenir, de manera que quien la propone considera a esta teoría como la ontología del devenir humano (Malafouris: 2019: 9), en la que se piensa a la mente como un agente activo compuesto por el cuerpo y las cosas, entendiéndola como un continuo.

Pero, considerando este planteamiento ¿cómo se describiría este continuo y la interacción entre los objetos y los humanos? MET no pretende resolver el problema, porque es una postura epistémica/ontológica dado que otorga un principio básico para concebir el conocimiento y da algunas pistas de cómo es, pero no se detalla una descripción de hecho. Sin embargo, Malafouris (2019) se muestra crítico sobre la manera en la que se describe y analiza un proceso de intervención a un material, por ejemplo, menciona que la intervención sobre la materia se describiría bajo un enfoque “tradicional” en donde las cosas son externas y están afuera de los humanos, en donde sujeto y objeto están delimitados. En esta descripción que critica se comenzaría por tomar en cuenta la intencionalidad del artesano, sus capacidades motrices y los eventos táctiles y visuales que harían ver al artefacto como un producto, consecuencia de esos eventos.

Recordemos que para MET, no hay límites entre sujeto y objeto, y que la intencionalidad y las capacidades del artesano están interactuando con los objetos, así que insiste en que se trata de una dinámica y de una mente en acción/enactiva, pero ¿este principio serviría para describir dicha dinámica en el proceso técnico de los materiales? Concebir la dinámica en interacción con los objetos, no necesariamente involucra a este tipo de descripción. En el caso de la cadena operativa (como secuencia de operaciones técnicas en el continuo humano-materia) en un marco evolutivo no se parte de la intención del artesano;

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

sino de su necesidad adaptativa regida por su condición orgánica/corpórea. La intencionalidad compleja⁵¹ se liga al lenguaje, a la creatividad y a la jerarquización técnica, a una cognición moderna, si siguiéramos la explicación de Leroi-Gourhan. El concepto de cognición moderna del prehistoriador, en donde atribuye facultades cognitivas complejas como el lenguaje a los *neantropians*, no lo desarrollaré en este trabajo, porque no profundizaré sobre el tipo de facultades cognitivas de humanos modernos bajo la visión del enfoque tecnológico; sino las implicaciones cognitivas en el proceso de investigación arqueológica a partir de la inferencia a la mejor explicación.

En lo que sigue, más bien trataré de vincular cómo se describe la interacción/conocimiento a partir de los objetos no a partir de MET; sino a partir de la teoría filosófica de la inferencia a la mejor explicación, IME, porque MET en esta crítica que hace a la manera de describir lo que considero *la interacción técnica* no precisa la manera en la que debería efectuarse, por un lado, y por otra parte se aleja de la descripción elemental que puede ofrecer la cadena operativa como metodología de análisis de materiales arqueológicos.

Hay que reconocer que la contribución de MET es considerar la interacción con los objetos en un continuo dentro del devenir humano en su escala evolutiva y de desarrollo de facultades cognitivas modernas, sin embargo, lo que interesa en este trabajo es la cuestión de *cómo* se explica el pasado, en particular, cómo se genera el conocimiento con base en los objetos de un contexto arqueológico si se parte de un enfoque tecnológico.

Es por eso que, a continuación, comenzaré a exponer qué es y cómo comienza una inferencia arqueológica, ya que es un proceso medular en la explicación/generación de hipótesis.

3.2 La inferencia en la arqueología

En la disciplina arqueológica se genera conocimiento en torno al pasado mediante inferencias, las cuales tienen sustento en la observación y estudio de los vestigios materiales.

⁵¹ Sobre la intencionalidad y la planeación en la manufactura de los artefactos líticos, puede considerarse para su cuestionamiento y discusión la propuesta de Pelegrin y Roche (2017) sobre la lógica de intervención de tipo proposicional en los instrumentos de los contextos pre-neandertales.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Las inferencias a las que se hace referencia comúnmente en la bibliografía arqueológica son la deducción y la inducción; sin embargo, en este trabajo se abordará una variante de inducción, a saber, la inferencia a la mejor explicación (IME). A continuación, expondré brevemente en qué consisten las inferencias.

La deducción, en términos básicos, parte de premisas en las cuales una de ellas se deriva de las anteriores; en este caso hay una fuerte carga lingüística dado que se parte de enunciados, para llegar a una conclusión. Las proposiciones generales y particulares constituyen un argumento deductivo, el cual puede ser válido o inválido dependiendo de la veracidad de sus premisas en relación con la de su conclusión, en este caso puede entenderse como un argumento válido a aquel que está compuesto por premisas cuya conclusión se sigue necesariamente de éstas.⁵² Por su parte un argumento inválido es aquel cuya conclusión no se sigue de sus premisas. La manera más simple de entender un argumento deductivo es con el siguiente ejemplo:

1. *Todos los humanos tienen cultura*
2. *María es humana*

Por lo tanto, *María tiene cultura*

Por otro lado, la inferencia inductiva, en un contexto de actividades científicas, se vincula al tipo de razonamiento experimental o estadístico (véase Abe, 2013). Una de sus cualidades es que los argumentos generados con una base inductiva no son concluyentes, esto es, a diferencia de los deductivos, su conclusión es sólo probable. Veamos un ejemplo:

1. Suponemos que los humanos del pasado subsistían en climas desérticos con base en una economía del ambiente con un factor altitudinal y estacional.

⁵² En este caso se entiende con base en Copi y Cohen (2013) como la preposición que afirma lo que en realidad es el caso. Por otra parte, la validez refiere a un atributo de los argumentos, la lógica deductiva en sus estudios desarrolla técnicas para discernir entre argumentos válidos e inválidos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

2. En arqueología cabría esperar algún registro etnográfico, histórico o arqueológico de que los humanos aprovecharon su entorno, considerando la altitud de los recursos, para subsistir.

3. A lo largo del siglo XX se documentaron etnográficamente diversos tipos de asentamientos y comunidades humanas subsistiendo en esos ambientes. En el caso de América hay registros históricos de los grupos establecidos en el norte de México que habitaron esos lugares desérticos aprovechando los recursos de manera estacional en donde la altura y las estaciones son un factor importante en el desarrollo de recursos vegetales y animales.

Por lo tanto, es probable que en otros lugares se encuentren registros históricos, etnográficos y arqueológicos del aprovechamiento de recursos de esa manera en dicho ambiente.

Este tipo de formulación es una hipótesis que tiene que ponerse a prueba, siguiendo el ejemplo, tienen que buscarse los registros históricos, etnográficos y los vestigios arqueológicos asociados con las premisas 1 y 2 que fortalezcan la 3. Considero que ésta es una de las primeras nociones de las que parte un proyecto de investigación arqueológica de manera preliminar frente algún interés sobre un grupo o región de estudio y está inmersa en la formulación de los objetivos generales de una investigación histórico-antropológica.

Sin embargo, los textos históricos y etnográficos describen hechos y actividades observadas, corroboradas; por otra parte, cuando se encuentran los vestigios arqueológicos se comienza con la descripción/explicación de los hechos, de lo que pudo haber sucedido a partir de indicios materiales/objetos; de tal manera que los arqueólogos generan un registro y estudio de estos en donde el razonamiento involucrado es un subtipo de argumento inductivo, a saber, una inferencia a la mejor explicación, IME (por sus siglas en castellano). A modo de presentación, puede entenderse de la siguiente manera:

1. Se observa una punta de piedra tallada en el desierto mexicano.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

2. Hay teorías arqueológicas que consideran que hubo grupos humanos en la prehistoria que habitaron la región geográfica del actual desierto mexicano.
3. De ser cierto que habitaron esas regiones geográficas grupos humanos en la prehistoria, sería esperable encontrar algún vestigio de su ocupación.
4. El hallazgo de una punta de piedra tallada es considerado un vestigio de actividad humana.

Por lo tanto, hay razones para considerar la presencia de grupos humanos prehistóricos en la región geográfica del actual desierto mexicano.

En principio puede entenderse a esta manera el razonamiento como inferencia a la mejor explicación, la cual también se relaciona con objetivos singulares en arqueología, como la precisión de las formas, funciones y procesos técnicos de los objetos de un contexto arqueológico. Sin embargo, antes de seguir con el vínculo entre la explicación arqueológica e IME, en el siguiente sub-apartado haré algunas precisiones sobre esta forma argumentativa.

3.3 La inferencia a la mejor explicación

Pueden distinguirse los argumentos de la inferencia a la mejor explicación de dos maneras, a saber, los primeros se desprenden de la observación directa de un fenómeno (u objeto arqueológico, como en el caso del ejemplo anterior) y generan descripciones/explicaciones, y otro es aquel que se refiere a la evaluación de las explicaciones generadas a partir de la utilización de este tipo de argumentos. De ahí que se considere a IME como *descriptiva y/o evaluativa*. En este caso me referiré a IME de primer orden como el argumento que describe/explica un objeto/fenómeno, y se considerará como IME de segundo orden al análisis/evaluación de las distintas explicaciones generadas a partir de la utilización de IME⁵³.

⁵³ Lo cual es el objetivo de este trabajo, analizar la explicación que ofrece la Cadena Operativa/enfoque tecnológico, es decir evaluarla.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

3.3.1 La Inferencia a la mejor explicación de primer orden

El argumento IME involucra diferentes razonamientos y estrategias heurísticas como el análisis y la síntesis. Esto puede ilustrarse de mejor manera a partir de la aproximación que se tiene hacia un objeto y su descripción. Para entenderlo un poco mejor, rescato la siguiente cita sobre la síntesis y el análisis.

... en el análisis suponemos que lo que se busca ya está hecho y preguntamos de qué resulta, llamamos a este método análisis como una solución hacia atrás (al revés) ...

La síntesis, parte de lo que encuentra el análisis como origen y causas, la síntesis las vincula y construye lo buscado (Aliseda 2006: 4).

Esto se relaciona con la descripción/ explicación de un hecho a partir de indicios, estos indicios son “hacia atrás” o “al revés” porque son la evidencia de algo sucedido, ya sea una huella en la nieve o un impacto en una roca tallada. Quizá pueda entenderse mejor la recuperación de la cita con el siguiente ejemplo, pensemos en un rompecabezas de Mickey Mouse, en el análisis se partiría de que el rompecabezas que compramos revelará una imagen de dicha caricatura porque procede de una tienda infantil y por el conjunto de colores del personaje que presentan las piezas; para averiguarlo reunimos las piezas y las juntamos con base en sus rasgos, ordenando con base en colores y manchas, las piezas oscuras las colocaremos en la parte superior, las piezas blanco con negro y las piezas rojas con negro y rojas en la parte central; las piezas amarillas en la porción inferior; además se separarán las piezas cuyo extremo sea recto.

La síntesis, nos ayudará a armar el rompecabezas

con base en lo que ya fue detectado en el análisis, las piezas con bordes rectos conformarán el marco del rompecabezas y las piezas a su interior revelarán que si se acomodan en la parte superior las piezas de color negro y negro con blanco configurarán la cabeza, el torso y los

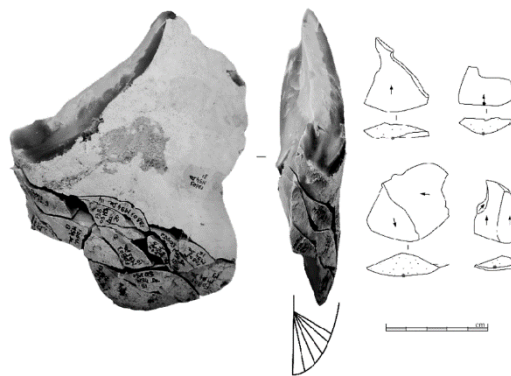


Figura 11. Remontaje de piezas de un conjunto lítico, véase la parte inferior de la pieza.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

brazos, y las de color rojo los pantalones, las piezas negras con amarillo y amarillas darán paso a los pies, pero también habrá complicaciones al distinguir qué piezas negras son de los brazos, las piernas y la cabeza, sin embargo la configuración del rostro, los pantalones y los zapatos serán la guía para puntualizar su correspondencia. En la Figura 12 se observa un tipo de rompecabezas, utilizando esta palabra literalmente, en donde las piezas de un conjunto lítico brindan la posibilidad de ser explicado bajo el enfoque tecnológico. Esta figura presenta a piezas líticas que remontan, es decir que embonan cual rompecabezas, lo cual permite tener una idea general de su intervención.

Lo anterior es una manera de ejemplificar cómo es que se piensa el proceso del análisis de los materiales arqueológicos, cuya síntesis de caracterización es parte de la explicación sobre su orden de intervención y posible función. Las estrategias heurísticas, no sólo se involucran en el argumento IME de primer orden; sino que también otorgan pistas del proceso de inferencia y de la explicación. Asimismo, pueden entenderse también a nivel analítico, es decir el análisis de conceptos que componen una teoría en la que se construye su síntesis.

3.3.2 La Inferencia a la mejor explicación de segundo orden, el análisis y la evaluación

Los argumentos IME pueden analizarse y describirse, en principio se distinguen de ellos tres tipos de explicaciones: las que se basan en el sentido común, en el razonamiento estadístico y en el razonamiento científico. 1. El sentido común es aquel razonamiento inmerso en nuestra cotidianidad, mediante éste se explican fenómenos con base en observaciones simples y establece conexiones causales a partir de los hechos. 2. El razonamiento estadístico parte de una serie de indicios para establecer la explicación más probable, ejemplo de esto es el diagnóstico médico. 3. El razonamiento científico ofrece varias explicaciones probables respecto a un suceso, fenómeno, hecho, evento, cosa y/o proceso y elige una como la mejor, este razonamiento se caracteriza por ser una explicación en el marco de una teoría científica. Es decir, la explicación se encontrará involucrada con un marco o sistema de conocimiento.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

En este caso, puede entenderse a IME de segundo orden como el razonamiento e inferencia, cuyo interés es el análisis y evaluación de las explicaciones generadas con base en evidencia. Las explicaciones pueden ser varias y dentro de ésta se elige una como la “mejor” con base en una serie de criterios o valores epistémicos, los cuales pueden estar vinculados con el sistema de conocimientos a partir de la cual es generada o con lo que se quiere saber sobre ésta en términos filosóficos.

Por ejemplo, los arqueólogos pueden elegir una explicación como mejor con base en la relación que ésta tiene con la evidencia, es decir, qué explica a partir del universo registrado en un contexto arqueológico, éstas serían explicaciones relacionadas con el primer orden del argumento IME. Sin embargo, el análisis y evaluación teórica de las explicaciones para elegir una como “mejor” involucran criterios epistémicos, entendidos aquí como una herramienta filosófica. Dichos criterios ayudan en el análisis para indagar sobre el proceso de razonamiento inferencial, es decir, cómo se genera la explicación, considerando las cargas teóricas que se asumen para su exposición.

En la siguiente sección se abordarán los criterios epistémicos para analizar las explicaciones generadas a partir del estudio de los materiales líticos.

3.4 Evaluación de una teoría explicativa con base en IME

En este apartado valoraré a la tipología frente a la cadena operativa a partir de tres valores epistémicos para contemplar lo que ofrece a nivel explicativo cada una de ellas para poder situar a alguna como la más plausible y sostendré que la cadena operativa frente a los estudios tipológicos ofrece una mejor explicación sobre los objetos y el pasado prehistórico. Después expondré la cadena operativa como mejor explicación, y sostendré que IME es la instancia primordial del razonamiento en la investigación arqueológica y se encuentra inmersa de manera particular en el enfoque tecnológico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

3.4.1 Criterios epistémicos, hacía una “mejor explicación”

Exponer respecto a la evaluación de una explicación del pasado hace que partamos por recordar la pregunta principal de este trabajo, que es cómo se generan explicaciones sobre el pasado remoto humano en la arqueología prehistórica. Para responder parte de esta cuestión se ha abordado que la arqueología depende del contexto arqueológico, el lugar en donde fueron depositados los vestigios materiales de los que nos precedieron. Estos vestigios culturales son objetos que los arqueólogos estudian, a partir de sus características observables, su registro y análisis, para aproximarse a una explicación de cómo pudo haber sido el pasado, de hecho.

El papel de los materiales es medular en la investigación arqueológica y en el desarrollo humano, los objetos y el entorno han sido una constante en el devenir humano de ahí que probablemente, esta materialidad objeto/entorno, se vincule no sólo con cómo se genera el conocimiento dentro de la disciplina científica que es la arqueología; sino también el que produce el grueso de los seres humanos.

Desde luego, estas son dos escalas epistémicas distintas, 1. La primera se enfoca en un tipo de conocimiento en particular, a saber, el científico, cuya investigación corresponde a la filosofía de la ciencia; 2. A la manera en la que, a través de una rama particular de la filosofía, la epistemología, se estudian múltiples cuestionamientos en torno al conocimiento, tal es el caso de la pregunta de qué es el conocimiento.

Es posible que la propuesta del prehistoriador André Leroi-Gourhan sobre la *tecnicidad* se vincule con esta última pregunta por lo que sostiene respecto a la inteligencia y el lenguaje en relación con las acciones técnicas, y con la propuesta teórica del arqueólogo Lambros Malafouris, sobre los objetos y la “mente”.

Sin embargo, en esta sección me enfocaré en exponer cómo se explicaron algunas características de los humanos prehistóricos a partir de los objetos, por parte de la arqueología que estudia el pasado remoto de los humanos, evaluando las implicaciones teóricas de las

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

dos metodologías⁵⁴ mencionadas en capítulos previos, a saber, la tipología y la cadena operativa, que son las que proporcionaron la información sobre los complejos líticos más antiguos. Se tratarán en principio estas dos aproximaciones a los materiales porque a partir de éstas es que se generan explicaciones con una base empírica tangible dentro de dicha disciplina, y porque que considero que ambas se rigen por enfoques distintos durante el análisis de los materiales líticos.

Para la evaluación de estos enfoques de estudio de materiales arqueológicos, los cuales constituyen la base de la explicación de los hechos de los humanos prehistóricos, mencionaré tres criterios epistémicos⁵⁵ con el fin de esclarecer cuál de los dos enfoques puede desembocar en una “mejor explicación”. Dichos criterios son los siguientes:

- 1) La resolución de problemas.
- 2) La innovación explicativa.
- 3) Los aportes fuera de su paradigma.

Desde luego, hay que tener en cuenta que la filosofía de la ciencia ofrece otros valores además de los mencionados, pero los he seleccionado porque son los elementos que consideraré como “lo mejor” dentro de IME; en donde éste es un gran valor que señala qué es “lo mejor” y estos tres criterios coadyuvan a precisar en qué sentido es que pueden conducir a mejores explicaciones.

Pienso que estos tres criterios son parte de las explicaciones arqueológicas y ayudarán a entender mejor cómo son las que se generan sobre un pasado remoto, desde luego, estas explicaciones dependen de los intereses cognitivos⁵⁶ de la arqueología como disciplina, los

⁵⁴ En ocasiones me referiré a las mismas como “enfoques”, porque la línea entre teoría y metodología no es precisa, aunque en la C.O. es fehaciente su carácter como enfoque teórico, en la tipología se presentan nociones teóricas implícitas, las cuales serán expuestas para esclarecer/analizar las explicaciones que con base en ellas se generan.

⁵⁵ Considérense como los criterios de evaluación planteados metodológicamente a partir de lo que interesa conocer, desde una perspectiva filosófica, a saber, IME de segundo orden, sobre la explicación del pasado.

⁵⁶ Con interés cognitivo me refiero a lo que se busca conocer dentro de esta disciplina científica.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

cuales han cambiado a través del tiempo y en algunos casos han involucrado innovaciones en sus nociones, sobre todo a partir de lo que busca conocer sobre el pasado prehistórico.

Utilizaré estos criterios para esclarecer las explicaciones, sin embargo, éstas pueden ser muy amplias y los intereses cognitivos de la disciplina arqueológica muy diversos, aun cuando se concentre sólo en la prehistoria. De ahí que sea pertinente acotar en qué sentido serán utilizados.

Respecto al primer criterio, la resolución de problemas se refiere a los criterios y valores utilizados para explicar el pasado prehistórico, es decir, qué es lo que explican y bajo qué ideas, evaluando así el devenir científico. Esta *resolución de problemas* puede entenderse de una manera instrumentalista o funcionalista, por ejemplo, vista de la primera manera se enfocaría en cómo es que la ciencia resuelva problemas, es decir, cómo cambian dentro de las teorías, ideas y metodologías dentro de la praxis de una disciplina científica con relación con sus intereses; por su parte, una visión funcionalista se enfocaría en afinar qué es lo que hace para resolverlos.

Al respecto puede pensarse en qué es lo que explican estos enfoques sobre los materiales de piedra, qué explican sobre las técnicas, qué se explica sobre la evolución/cambio de los instrumentos, qué explican sobre las facultades que se “deben” de tener para configurar un artefacto, qué explican sobre la configuración de los objetos y cómo⁵⁷ describen la interacción o la dinámica de los antiguos talladores con los instrumentos para resolver problemas adaptativos, por mencionar parte de los intereses que implícitamente he mencionado en la exposición de un enfoque tipológico y uno tecnológico.

El *cómo* en la resolución de problemas atraviesa el razonamiento humano, del presente y del pasado. Por ejemplo, se encuentra en la praxis arqueológica que se enfrenta a un problema, a saber, el pasado prehistórico, para aproximarse a su problema se enfrenta a los vestigios materiales, y tiene que resolver cuál es su lugar en el mundo ya como objeto antiguo y como consecuencia de los actos de otros humanos en un tiempo distinto, e indagar

⁵⁷ Los qué expuestos previamente derivan de este gran cómo en el caso del enfoque tecnológico.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

qué tipo de actos y sucesos estuvieron involucrados con el objeto para conocer a los humanos del pasado.

Por otra parte, uno de los más importantes aspectos a señalar dentro de la resolución de problemas en torno a la tipología y a la Cadena Operativa, es que ambos contemplan a la técnica/tecnología para explicar o dar una respuesta hipotética a la serie de cuestionamientos mencionados, esto es, los *qué* y el *cómo*. El centro de este criterio es exponer qué resuelven ambos enfoques a partir de su concepción de técnica/tecnología y la caracterización de los materiales porque es con base en éste del que se desprenden muchas de las explicaciones en torno a la forma, manufactura, distribución y asociación de los objetos con los *homo* del pasado.

La idea de técnica/tecnología en la disciplina arqueológica puede tener diversos contenidos, lo cual la hace oscura, porque cuando se menciona en los trabajos arqueológicos un “estudio tecnológico” no siempre se hace referencia al enfoque tecnológico; sino a los nuevos desarrollos tecnológicos que sirven como herramienta para analizar los objetos, por ejemplo, al uso de microscopios eficaces para observar las huellas de uso de los objetos de piedra, a los instrumentos de espectrometría de fluorescencia de rayos X para conocer la procedencia de los materiales pétreos buscando el yacimiento geológico al que corresponden con base en su composición elemental, y a la tecnología de uso de los instrumentos, es decir la experimentación con base en hipótesis para contrastar el posible funcionamiento de los artefactos.

Sin embargo, se entiende la técnica/tecnología en el marco de los enfoques mencionados de otra manera, en el caso de la tipología se trata de una categoría en la caracterización de los materiales, en donde se pensaría que este criterio tiene incidencia en sus explicaciones, porque su carácter de categoría lo haría un componente teórico en el marco de una perspectiva materialista como lo es la tipología, y en el enfoque tecnológico/cadena operativa se trata de un concepto y una metodología que se involucra tanto en la caracterización como en las hipótesis explicativas, en donde hay una gran influencia estructuralista.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Con el segundo criterio, la innovación explicativa me referiré al desarrollo de los intereses de la disciplina reflejado en las explicaciones que se desprenden de estos enfoques tratando de indagar sobre las novedades involucradas en sus explicaciones. Y, en el tercer criterio, los aportes fuera de su paradigma, mencionaré en qué otros campos del conocimiento inciden las explicaciones sobre un pasado remoto y sobre el conocimiento a partir de los objetos con base en los tipos y el enfoque tecnológico.

En el tercer criterio, consideraré a la arqueología como un paradigma comprometido con explicar el pasado humano por medio de los objetos/vestigios materiales bajo el sustento de múltiples teorías, aunque, por su parte, la Cadena Operativa también puede entenderse como paradigma en términos de “ejemplar de diseño y resolución de problemas” el cual se vincula siempre al compromiso explicativo de la arqueología, antes mencionado.

Teniendo en cuenta qué es lo que se entiende como paradigma arqueológico, en los siguientes apartados se abordará su interacción con otros a partir del análisis/evaluación de la tipología y la Cadena Operativa

3.4.1.1 La tipología como parte de los enfoques de teorías arqueológicas

La tipología y su papel en la resolución de problemas puede entenderse también como lo que explica sobre la técnica, los complejos líticos, el cambio de los instrumentos, las facultades para crear un instrumento y la configuración de los artefactos. Como mencionaba, la técnica/tecnología en la tipología es una categoría y en ocasiones sólo un atributo de los materiales estudiados. Se concibe un conjunto de caracteres, que en relación con otros permite explicar el tipo de percusión para generar determinada forma en el objeto y su acabado y agrupa a los elementos líticos bajo las condiciones de semejanza que poseen con respecto a sus atributos.

Las semejanzas de los elementos líticos que comparten forma y ciertos atributos técnicos dan origen a conjuntos que se denominan “tipos” y a la explicación de su posible función. La explicación sobre su función en este caso se basa en la analogía con “nuestros instrumentos” (Bordes 2000: 11) y registros etnográficos. En este caso, la categoría técnica

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

es parte del soporte de la caracterización de la forma de las herramientas de piedra y es un componente para otorgarle una explicación funcional a la herramienta.

Los complejos líticos pueden tener en su interior, dependiendo de la caracterización de la que se trate, diferentes tipos y formas definidas. La comparación de los complejos de diferentes contextos y épocas otorga la idea de un cambio en los instrumentos que va de lo “simple/expedito” a lo “complejo/especializado” en donde subyace una idea de evolución lineal, tanto de los objetos como de sus creadores; porque los materiales líticos de periodos más antiguos no poseen forma definida, otros tienen unas muy elementales y los posteriores formas y acabados elaborados.

Quizá una de las ideas que más se asocie a una evolución lineal, es pensar sólo en artefactos terminados, en donde estos son considerados como un *fin*, llegar a una forma es el *fin* y el resto del proceso el *medio*. La implicación de considerar una forma definida como *fin* es que también a los creadores del objeto se les adjudica la idea de un *telos*, lo cual conduciría a pensar que su meta cognitiva fue la geométrica de un objeto.

Si se piensa en las facultades cognitivas que permiten la configuración de un artefacto en el pasado, puede aludirse a la abstracción geométrica de los objetos por parte de sus creadores, de quienes se sabe poco o nada de su visión del mundo, su ontología y de la categorización de su entorno. La tipología no tiene como tarea resolver las condiciones ontológicas del pasado, para ello se le entiende y ejecuta en el marco de una teoría arqueológica. Para el caso pueden mencionarse los supuestos de la arqueología cognitiva que puede postular, por ejemplo, con respecto a otros referentes actuales las posibles condiciones ontológicas y funcionar vinculada a una tipología.

Estas posiciones teóricas conforman una especie de premisa en donde la evidencia puede estudiarse a modo de acomodarse a sus supuestos teóricos, de manera que la caracterización tipológica se convierte en una de sus piezas, en donde aparentemente no incide de manera fuerte en sus supuestos iniciales, porque la tipología parte de supuestos a

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

priori tanto en los atributos de caracterización de los objetos como en el funcionamiento y sus posibles explicaciones generales sobre lo humano.

Por otra parte, en los estudios morfo-funcionales, las tipologías presentan otros problemas tales como 1. Qué es lo que puede considerarse como un tipo, 2. Pensar en los “tipos”, que son los que ayudan a definir una cultura arqueológica, como equivalente a un grupo étnico; 3. Creer que un objeto con una forma definida puede ser utilizado como un marcador temporal aun cuando no hay una asociación con el resto del contexto arqueológico, sólo porque es parte de una catalogación previa en otro contexto.

El primer problema se refiere a los criterios utilizados para la definición de un tipo, los cuales son variados a nivel regional y sujetos a los objetivos de investigación. El segundo problema alude la posible creencia de que una forma es la característica principal de un grupo étnico del pasado, sólo por ser con lo único con lo que se cuenta en el registro arqueológico. El tercer problema es considerar a un tipo como un “fósil director” o como “elemento diagnóstico” sin considerar su contexto, porque como he mencionado en secciones previas, hacer una analogía entre un elemento paleontológico y un instrumento lítico no es viable porque sus cambios se asocian a diferentes factores.

A pesar de lo mencionado sobre la tipología, ésta se conformó como uno de los principales sustentos de los contextos prehistóricos, su orden y caracterización funcionan como evidencia de hipótesis establecidas. Bajo este principio, es complicado precisar innovaciones explicativas provenientes netamente de los estudios tipológicos, pero las explicaciones pueden cambiar contextual e históricamente en las disciplinas científicas. De tal manera que pareciera que una hipótesis/explicación innovadora sobre el pasado puede incidir en la precisión de la caracterización de los objetos, aún sin haber tenido contacto con ellos. Por otra parte, los “tipos” contribuyen a la innovación de técnicas para la descripción del uso de los objetos, como lo es emplear herramientas tecnológicas/digitales para conocer su posible función, así se precisa para qué fue hecho el instrumento y se logra explicar el tipo de materiales que pudieron ser trabajados y procesados utilizando un instrumento de piedra. En este sentido, las ideas implicadas en la tipología se relacionan con las explicaciones de primer

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

orden a partir de la confrontación con los objetos; estando determinadas por cualquier teoría arqueológica.

Por último, corresponde tratar a la tipología fuera de su paradigma, pero el uso de la clasificación de objetos líticos procedentes de un registro arqueológico y su incidencia en otras disciplinas fuera de la arqueología es casi nulo. Sin embargo, sí ha tenido influencia de otros paradigmas como las vertientes de la psicología cognitiva para el planteamiento de hipótesis que buscan sustento bajo una fuerte visión morfo-funcional (tipológica) de los objetos, tal es el caso de la propuesta de Mark W. Moore (2010) de una “gramática en acción” con base en los objetos líticos.

La gramática en acción es una propuesta generada desde la psicología por Patricia M. Greenfield y fue desarrollada con base en la observación de primates y niños menores de veinte meses al ordenar tazas, con base en lo cual expuso que las acciones y las expresiones motoras en ambos eran comunes hasta que los infantes pasaban de la edad mencionada. Esta divergencia la llevó a postular que se debía a un cambio ontogenético adquirido muy probablemente desde la aparición de ancestros homínidos y que la analogía durante los primeros meses de los infantes con los primates se debía a un rasgo que muy probablemente también se tenía con el ancestro que compartimos (Moore 2010: 17).

A partir de esta hipótesis, Moore desarrolla un estudio de las acciones motoras esenciales en el trabajo en piedra susceptibles de ser interpretadas en términos de “gramática en acción”, en donde considera que la talla controlada se logra a través de la identificación geométrica y acciones motoras. Con base en esto piensa que los cambios en la talla de piedra, en periodos tempranos, debería reflejar el desarrollo evolutivo de una gramática de acción a través de subconjuntos y combinaciones de ellos cada vez más complejas. Es así que propone tres unidades de lasqueo, a saber, 1. La unidad básica, en donde se encuentran las lascas pequeñas que no pueden producir más lascas; 2. La unidad compleja, se combinan las acciones creando conjuntos y unidades de acción, este es el objeto lítico del cual se extraen lascas; 3. La unidad elaborada es la combinación de unidades y conjuntos para producir una unidad de alto orden, el objeto lítico al que se le dará una forma.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Moore (2010: 24) considera que los homínidos dominaron la unidad básica de lasqueo; al respecto, menciona que hay diferencias con las unidades de talla observadas en el bonobo Kanzi a quien se le enseñó la unidad básica sin éxito. Sin embargo, ella (Kanzi) desarrolló otra técnica para iniciar la fractura, la cual consistía en arrojar el núcleo/canto para iniciarla (Moore 2010: 25), esta sería la acción de un objeto activo sobre otro estático (estrategia de emparejamiento). Este primate no podía reconocer relaciones geométricas ni la talla controlada, lo cual conduce a Moore a pensar, con base en Greenfield (1991), que el ancestro común tampoco podía hacerlo.

Otra cosa que menciona sobre las unidades de lasqueo es su automaticidad, en talladores modernos, considerando que cuando se hacen rutina estas acciones se presta una atención consciente a problemas de alto nivel, como la combinación de unidades para llegar a un objetivo. Además, hace énfasis en que la evolución cognitiva se relaciona con las formas, destacando que la idea (estructura interna o esquema mental) tiene un objetivo de este tipo; sin embargo, menciona que en ocasiones por las características de la materia prima puede haber un efecto *spandrel* (Moore 2010:34) en el que se llegue a una forma (o herramienta formalmente definida) mediante una talla “sin sentido” y que la arqueología no tiene una base empírica para medir este efecto. Concluye considerando que los restos de la talla son el registro más completo del comportamiento y que esto los vincula con la cognición en el importante objetivo de investigar la evolución.

El estudio de Moore, tiene una fuerte carga respecto a lo mencionado sobre la tipología, si bien el autor que propone la gramática en acción conoce las bases de una cadena operativa y la importancia del resto de los elementos de talla, las acciones, en su estudio, se relacionan de manera fuerte a cumplir con un objetivo, a saber, generar una forma porque con base en el planteamiento que retoma de Greenfield las formas se construyen de una manera muy semejante al lenguaje.

El vínculo que se tiene entre los objetos líticos y las habilidades motrices a nivel de la técnica con el lenguaje, a mi parecer es indiscutible, sin embargo, se sesga su propuesta al

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

sólo considerar las formas de los objetos líticos como lo fueron las formas de las tazas en el experimento entre primates no humanos y humanos; porque las tazas fueron ordenadas y clasificadas por los infantes, no elaboradas por ellos, y en ese caso habría que distinguir una jerarquía entre las acciones de intervención y otra entre las acciones de clasificación.

Moore ordena su universo de conjuntos líticos considerando a las formas como fines, y distinguiendo, como se ha mencionado anteriormente entre instrumentos “simples” y “complejos”, como lo hace en el planteamiento de sus tres unidades de lasqueo atrayendo la idea de una evolución lineal en los objetos a partir de una idea preconcebida, importada desde la psicología cognitiva, en donde es él quien ordena del universo de los materiales de talla y en donde no parece haber una distinción entre su jerarquización y las características cognitivas atribuidas a los homo del pasado.

Una vez mencionados los tres contenidos epistémicos asociados a los estudios tipológicos en relación con la tecnología, a continuación, abordaré los mismos criterios en torno a la cadena operativa.

3.4.1.2 La cadena operativa/ mejor explicación

En esta última sección trataré el enfoque tecnológico/cadena operativa con relación a la resolución de problemas que puede otorgar dentro de la disciplina arqueológica, de manera que se expondrán algunos de los aspectos más importantes que se explican a partir de dicho enfoque, continuando con las pautas mencionadas, a saber, lo que explica con base en la idea de tecnología en torno a los materiales de piedra, las técnicas, la evolución/cambio de los instrumentos, así como de las facultades para la configuración de los objetos y la interacción o la dinámica de los artífices de los instrumentos.

En el caso de la cadena operativa, la concepción de ‘tecnología’ es polisémica, pero dentro de esta diversidad pueden rescatarse tres ideas básicas de ésta con base en el planteamiento de Leroi-Gourhan. La primera de ellas se refiere a ésta como una rama de la etnología en donde se manifiesta una inducción observacional de las acciones técnicas en grupos humanos de los que se tiene registro con base en descripciones etnográficas. La

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

segunda idea sobre la tecnología se encuentra en su carácter taxonómico, que es en dónde los materiales del registro arqueológico son clasificados y estudiados con base en el registro etnográfico previo, y la tercera es la consideración de la tecnología como un rasgo biológico y cultural, el cual incide en los grupos humanos del pasado y del presente, además da lugar en este rubro a su consideración como un tipo de inteligencia.

Estas ideas marcan la pauta para la comprensión del espectro explicativo, es decir la cantidad de problemas a los que da respuesta dentro de lo que busca explicar en torno a la evolución humana y las capacidades involucradas en la modificación del entorno, incluyendo la creatividad. Las interrogantes a las que responde son en torno a los humanos del presente y del pasado, en lo tocante a la modificación e interacción con su entorno material en su devenir evolutivo y social, en donde sus explicaciones parten de un registro etnográfico dinámico que se contrasta a nivel de las posibles operaciones técnicas que estuvieron involucradas en la configuración de un artefacto.

En apartados previos se ha abordado la cadena operativa, en qué consiste y a qué da respuesta, de manera que aquí me limitaré a exponer brevemente los elementos característicos y recurrentes en sus explicaciones bajo los supuestos del concepto de ‘tecnología’ que subyace a la cadena operativa.

El primer punto a abordar es la explicación que ofrece en torno a la dinámica humano-objetos/materia/entorno con base en las descripciones etnográficas, y la distinción que hace de las técnicas, su recurrencia y las estrategias de su aplicación en dos ejes, en donde uno es etnográfico y el otro es histórico, como fue señalado en *El hombre y la materia* durante la exposición de la tecnología comparada y la clasificación de las técnicas que se ofrece en dicha obra. Es en esta explicación sobre las técnicas y sus condiciones en la que se expresa el enfoque tecnológico como rama de la etnología y las bases de su carácter taxonómico a nivel orgánico, es decir la parte viva/activa de las técnicas jerarquizadas en donde es medular la interacción que se tiene con el medio material y sus características. En este caso, el tercer rasgo de “tecnología” como característica biológico-cultural subyace en su concepción de los actos técnicos.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

El segundo punto es la explicación que ofrece respecto a la evolución/cambio de las herramientas con relación a los cambios físicos/motrices de los organismos y su capacidad craneana, en este caso se parte de una profundidad histórica remota, prehistórica. Para aproximarse a estos posibles cambios orgánicos y materiales del pasado Leroi-Gourhan recurrió a dos evidencias, a saber, 1. El registro hecho con base en la observación etnográfica y de las inducciones establecidas sobre las acciones ejercidas por los grupos étnicos sobre los materiales de su entorno y 2. La organización taxonómica de las piezas de piedra del registro arqueológico con base en estudios de tecnología comparada, dónde la jerarquización de los objetos está sujeta a los gestos técnicos observados en los materiales, cuyas huellas de intervención corresponden a su modificación por los humanos del pasado.

¿Por qué es diferente esta caracterización jerárquica frente a lo que puede ofrecer sobre los materiales un estudio tipológico cuando ambas se basan en estudios etnográficos, inductivos y experimentales? Porque se trata de un enfoque en donde la tecnología es parte de los organismos y cambia con ellos de manera continua, de modo que no se espera que las muestras que conforman el corpus referencial etnográfico sean el marco a priori de la forma y función de los objetos; sino que se consideran en el marco de las acciones ejercidas sobre ellos, el cual puede coincidir o asemejarse a alguno registrado previamente⁵⁸ y en el caso de que no se encuentre registro buscar replicar el proceso mediante experimentación.

El tercer punto se refiere a la explicación acerca de las facultades para la configuración de un instrumento y de la interacción con los objetos/la materia. Considerando el vínculo de estas explicaciones abordaré en principio la que se avoca a la comprensión y exposición de lo que se requiere para configurar un instrumento de piedra, en este caso, el enfoque tecnológico en el planteamiento del prehistoriador hace énfasis en las capacidades motrices de los organismos para interactuar con el entorno material. En este caso se pensaría que el cuerpo/organismo establece las funciones que hay que implementar para interactuar

⁵⁸ En tiempos recientes, el registro de las acciones de talla no se ha reducido a la manera en la que la efectúan los humanos; sino también otro tipo de primates.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

con el entorno y cubrir necesidades de subsistencia, ya que responde a las condiciones del medio.

Una manera de responder a las condiciones del medio, en el caso de los humanos y sus ancestros, es a partir de operaciones complejas, manifestadas en la jerarquización técnica, es decir, las acciones que modifican la materia para perfeccionar su adaptación externa ampliando su cuerpo a través de sus herramientas. Exponer una posible extensión técnica del cuerpo materializada en los objetos útiles, en una presunta “exudación de herramientas” que se liga a las ideas que pueden implicarse sobre la “interacción” con el medio. Sobre el tipo de interacción, el enfoque tecnológico ofrece explicaciones que pueden vincularse con los intereses de las Ciencias Cognitivas y algunas vertientes filosóficas como aquellas que: 1. Conciben que los humanos pueden extenderse a sus instrumentos, 2. Las que consideran la acción y devenir humano a partir del continuo humano-materia, y 3. Las que toman en cuenta a los objetos como un factor en los procesos de razonamiento⁵⁹. Aunque se vincule con este tipo de estudios, no se profundizará en ellos, ya que lo que es relevante en estas líneas es establecer las explicaciones principales y algunas de sus implicaciones. A continuación, se argumentará la innovación explicativa del enfoque tecnológico.

En este tercer punto la explicación encuentra involucradas los datos recabados a partir de las inducciones establecidas con base en la observación etnográfica, el registro histórico, los materiales prehistóricos (los instrumentos de piedra), y el registro fósil en un orden biológico.

¿Por qué sería innovador el enfoque tecnológico? A partir de lo mencionado en torno a las explicaciones, pueden considerarse, al igual que en el enfoque tipológico que las explicaciones tienen influencias de otras disciplinas que contribuyen a precisar la observación de los materiales arqueológicos mediante nuevos instrumentos, como es el caso de la intrusión de conceptos y herramientas provenientes de la física, la geología y la biología

⁵⁹ En particular el interés en definir a la mente y su funcionamiento, de ahí que el primer punto se vincule con la concepción del conocimiento a partir de una mente “extendida”, el segundo con una “enactiva” y el tercero con una cognición “distribuida”.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

que sustentan en cierta medida las explicaciones mencionadas. Sin embargo, el enfoque tecnológico ofrece dos grandes innovaciones dentro de los estudios arqueológicos, la primera es la consideración de los objetos del registro arqueológico como parte de una estructura dinámica que se piensa en su aplicación como metodología de análisis de los materiales arqueológicos, la segunda es la idea de continuidad humano-materia, esta última entendida como herramienta, en donde ambos evolucionan de manera conjunta.

El considerar estas dos innovaciones abre el panorama del enfoque tecnológico frente a otros campos del conocimiento, tales como los estudios de cognición situada y la filosofía de la técnica, como se ha explorado con base en lo expuesto por Lenay (2018) en donde el enfoque puede ofrecer explicaciones que complementen ciertas hipótesis en torno a cómo conocen los humanos, el vínculo entre las técnicas y el lenguaje, el papel del medio material en el conocimiento⁶⁰ y la evolución de facultades cognitivas.

En resumen, hasta aquí se ha expuesto a la Cadena Operativa como la mejor explicación que se basa en la evidencia material frente a otro enfoque que parte de la misma evidencia y he tratado de hacer visibles las características explicativas más destacadas a fin de sostener que su capacidad de resolución de problemas, las innovaciones que ofrece y la incidencia que potencialmente tiene sobre otros campos del conocimiento la hacen una mejor explicación no sólo del pasado; sino de la tecnología humana y los objetos frente a otro enfoque tradicional de la clasificación y estudio de los mismos, a saber, la tipología. Sin embargo, es importante recordar la relevancia de la inferencia a la mejor explicación en la evaluación de estos dos enfoques y en el enfoque tecnológico.

Dentro de la inferencia a la mejor explicación se encuentra el interés sobre el proceso de descubrimiento, que podría entenderse a grandes rasgos, como lo que se descubre cuando se resuelve un problema, otorgándosele una explicación. La generación de explicaciones, entendidas como resolución de problemas se involucran con los procesos de descubrimiento en los cuales se busca precisar y comprender “cómo los científicos modifican sus capacidades

⁶⁰ Que a diferencia de MET ofrece un sustento taxonómico/analítico del cual las ciencias no pueden aislarse.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

cognitivas humanas e individuales con recursos conceptuales disponibles para ellos como miembros de una comunidad científica y de un contexto social y natural más amplio” (Magnani 2009: 5). En el caso de los arqueólogos y prehistoriadores habrá que considerar el grado de la carga de sus recursos conceptuales provenientes de la disciplina y de su contexto social de manera igualmente relevante porque las acciones sociales experimentadas y observadas forman parte de su acervo inductivo y son un componente potencial de la explicación de las acciones de los humanos del pasado. De manera que los conceptos como técnica y las ideas sobre las relaciones humano-objeto son medulares en la explicación del pasado y corresponden tanto a teorías auxiliares como a sistemas de creencias particulares. No es mi intención indagar aquí sobre las diversas cargas teóricas y creencias de los prehistoriadores; sino exponer el vínculo entre la inferencia a la mejor explicación y el enfoque tecnológico/cadena operativa.

Considero que la Inferencia a la Mejor Explicación (IME), que he aplicado en la evaluación del enfoque tecnológico como “mejor explicación”, y que el recuento de los intereses cognitivos de este enfoque, hace posible a explicar el conocimiento a partir de los objetos en términos de IME porque está imbricado en la cadena operativa como proceso de razonamiento.

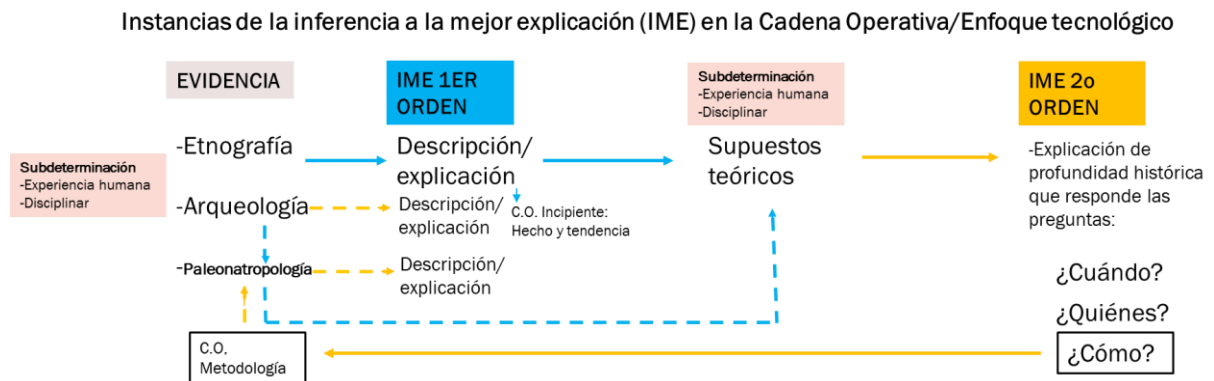


Figura12. Inferencia a la mejor explicación en la Cadena Operativa.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Conclusiones

En este trabajo se ha situado a la arqueología como una disciplina científica que busca explicar el pasado de los humanos con base en sus vestigios materiales, asimismo se ha expuesto que, cuando en esta disciplina se busca explicar un pasado remoto se recurre a las herramientas de piedra, las cuales son los remanentes que prevalecieron en los contextos arqueológicos más antiguos. El eje de esta investigación ha sido analizar la manera/el cómo es que se generan explicaciones sobre el pasado a partir del estudio de los materiales líticos.

Los materiales arqueológicos y en particular los elementos de piedra producto de actividades humanas son registrados por especialistas, arqueólogos/prehistoriadores, los cuales se dedican a ordenarlos, catalogarlos y emplear diferentes metodologías de estudio para la comprensión de pasado a partir de éstos. Las metodologías de estudio de los materiales que conducen a explicaciones sobre un pasado prehistórico, son en primera instancia las clasificaciones, los estudios tipológicos y la Cadena Operativa.

La Cadena Operativa es un concepto y una metodología que proviene de una teoría evolutiva, la cual fue propuesta por el prehistoriador André Leroi-Gourhan, en la que expuso su concepción del cambio tecnológico vinculado a facultades motrices y cognitivas de los homínidos, proporcionando una explicación que atañe actualmente a múltiples disciplinas sobre el estudio de estas características humanas, a saber, la tecnología y la cognición humana. En este trabajo he tratado de discernir en qué consiste la generación de una explicación a partir de indicios materiales, y para ello, he tratado de responder a cómo se genera el conocimiento en la disciplina arqueológica y cómo puede establecerse una explicación como “la mejor”.

Puede indagarse sobre explicación arqueológica desde una perspectiva filosófica, a saber, con base en la Inferencia a la Mejor Explicación (IME). Este tipo de inferencia se vincula con la manera en la que se generan explicaciones en la disciplina arqueológica, dado que parte del principio de que habrá una evidencia y posteriormente se recurrirá a su explicación con base en un conocimiento previamente adquirido y aceptado tanto científico

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

como de sentido común. Ahora bien, el generar una explicación a partir de IME no es exclusivo del pensamiento científico, al ser un tipo de razonamiento también se involucra en la explicación de hechos cotidianos.

La Inferencia a la Mejor Explicación es una instancia de la inferencia que se relaciona particularmente con la Cadena Operativa. En este sentido, considero que, en principio, las explicaciones arqueológicas pueden generarse a partir de una Inferencia a la Mejor Explicación, porque parte de una evidencia, el remanente arqueológico a partir del cual se propone una explicación intrincada en una red de conocimientos científicos y cotidianos previamente aceptados:

E (evidencia)

A explicaría **E** (la hipótesis **A** explicaría **E**)

Tengo **E**

Es probable que **A**

Figura13. Esquema a).

La relación de IME con la Cadena Operativa puede hacerse más precisa tanto en su interacción con la evidencia como en el planteamiento de la explicación a nivel teórico. Por un lado, no obstante que un argumento IME puede ser expresado a partir del anterior esquema, este tipo de inferencia también está implícita en la evaluación teórica a partir de la cual establecemos qué teoría es la “mejor” de entre las teorías disponibles a partir de ciertos criterios epistémicos.

Es así que la inferencia a la mejor explicación ha sido fundamental en este trabajo para indagar sobre algunos aspectos de la cadena operativa, tales como exhibir algunas de las implicaciones cognitivas y conceptuales de poner en su centro a la tecnología, como acción

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

y como concepto en el devenir humano y su imbricación en aspectos evolutivos, en lo general, y cognitivos, en lo particular, como el lenguaje, la memoria y la conciencia.

El utilizar la inferencia a la mejor explicación permitió exponer las ventajas explicativas de la amplia perspectiva que ofrece el enfoque tecnológico/cadena operativa frente a una metodología que, a diferencia de la cadena operativa, no adquiere compromisos teóricos como la tipología. Cabe señalarse en este sentido que su planteamiento se asocia con aspectos más profundos de la inferencia a la mejor explicación, tales como exhibir las anomalías de considerar a la evolución como explicación, ya que en los planteamientos que en su momento se tenían del desarrollo homínido se asociaban directamente a la observación de primates sin considerar las implicaciones de la *tecnicidad* como un elemento evolutivo que tuvo eco en el desarrollo de otro tipo de facultades, como la memoria y la identidad social. Por otra parte, el estudio tecnológico que sustenta la propuesta evolutiva de Lero-Gourhan, también expone las limitaciones de los estudios tipológicos, es decir, la manera en la que se estudian los materiales y la manera en la que se desarrollan con respecto a una determinada postura teórica.

El considerar las debilidades de la tipología frente a los estudios tecnológicos proviene de pensar en estos enfoques como competidores en la generación de explicaciones sobre el pasado. Sin embargo, en este caso puede tratarse de cierta competición en tanto que se utilice una metodología anulando la implementación de la otra. La consideración de ambas dentro del estudio de los objetos se complementa para afinar su observación y descripción. Desde luego, la implementación de ambos enfoques requiere la consideración de las implicaciones conceptuales de cada uno, pero en particular de la tipología, como lo es 1. El caso de los conceptos establecidos a priori sobre la forma y función de un elemento lítico, 2. El traslado de conceptos como “fósil director” que es vacío y oscurece si no se relacionan los materiales contextualmente y 3. Su condicionamiento en relación con cualquier teoría social a modo de producir hipótesis tradicionales.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Mi hipótesis es que a partir de las anteriores consideraciones teóricas puede despejarse la tipología no obstante conservar su carácter taxonómico sobre objetos terminados que tienen que ser descritos considerando los criterios establecidos con base en la observación etnográfica y la reproducción experimental de los elementos arqueológicos. Sugiero que esto último es fundamental para ordenar el universo de artefactos definidos formalmente.

Finalmente, la Cadena Operativa, no sólo ofrece una visión que considera diversos factores para el estudio del pasado con base en el registro de materiales líticos; sino que puede brindar herramientas e ideas, considerándose como enfoque y como metodología, para desarrollar investigaciones fuera del campo de la arqueología tal como el aporte que puede ofrecer a la filosofía de la técnica, por medio del concepto de *tecnicidad*, y los aportes que puede ofrecer a las Ciencias Cognitivas contribuyendo con una concepción del cuerpo como herramienta cognoscente, lo cual también puede ser estudiado con base en el registro de las técnicas que coadyuvarían a explicar un *cómo* del desarrollo de facultades relacionadas con los gestos técnicos, del lenguaje y la memoria.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Referencias bibliográficas

- Abe, Akinori. 2013. Cognitive Chance Discovery: From Abduction to Affordance. En *Philosophy and Cognitive Science*. Editado por Lorenzo Magnani. Heidelberg: Springer.
- Agustí, Jordi; Enric Bufill y Marina Mosquera. 2012. *El precio de la inteligencia. La evolución de la mente y sus consecuencias*. España: Ed. Crítica.
- Alimen, Marie-Henriette y P. Marie-Joseph Steve (Compiladores). 2005. *Prehistoria*. México: Ed. Siglo XXI.
- Aliseda, Atocha. 2006. *Abductive Reasoning. Logical Investigation into Discovery and explanation*. Países Bajos: Springer.
- Barragán Solís, Anabella y María del Carmen Lerma Gómez. 2013. *Apuntes biográficos para Teoría Antropológica*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes e Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Bate, Luis Felipe. 1990. Culturas y modos de vida de los cazadores recolectores en el poblamiento de América del Sur. En *Los primeros americanos. Revista de Arqueología Americana* No. 2, (julio-diciembre), pp. 89-153.
- Boëda, Eric. 2018. *Techno-logique & Technologie. Une Paléo-histoire des objets lithiques tranchants*. Francia: Archéo-éditions.com
- Bordes, François. 2000. *Typologie du paléolithique ancien et moyen*. Francia: CNRS Editions.
- Bradie, Michael y William Harms. 2020. Evolutionary Epistemology. En *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Ed. Edward N. Zalta. URL=<https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/epistemología-evolutiva/>.
- Bruce G. Trigger. 1992. *Historia del pensamiento arqueológico*. Barcelona: Ed. Crítica.
- Campos, Daniel G. 2009. On the distinction between Peirce's abduction and Lipton's Inference of the best explanation. En *Synthese* 180 (3), 419-442.
- Carbonell, Eudald; Marina Mosquera, Andreu Ollé, Xosé Pedro Rodríguez, Robert Sala, Manuel Vaquero y Josep María Vergés (editores). 1992. New elements of the logical analitic

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

sistem. First International Meeting on Technical Systems to configure Lithic Objects of scarce elaboration. *Cahier Noir 6*. España: Universita Rovira i Vigil, Catalunya-Terragona.

Cárdenas Vargas, José. y Francisco Cendejas Cruz. 1992. *Monografía geológico-minera del estado de Sonora*. México: Consejo de Recursos Minerales, Subsecretaría de Minas e Industria Básica.

Chacón Rosas, Ana Laura. 2017. *Cadenas Operativas. Técnicas en la lítica tallada de El Tigre, Región de El Arenoso, Caborca, Sonora*. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

Clive Gamble. 2002. *Arqueología básica*. España: Ed. Ariel

Copi, Irving M. y Carl Cohen. 2013. *Introducción a la lógica*. México: Limusa.

Daniel, Glyn. 1967. *Historia de la Arqueología*. Madrid: Ed. Alianza.

Díaz-Andreu, Margarita. 2001. Nacionalismo y Arqueología: el contexto político de nuestra disciplina. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, vol. 11, pp. 3-20.

Domingo, Inés; Heather Burke y Calire Smith. 2007. *Manual de campo del arqueólogo*. España: Ed. Ariel.

Eggert, Manfred K.H. 1976. Prehistoric Archaeology and Cognitive Anthropology: A review. En *Anthropos*. Suiza: Herausgegeben vom Anthropos-Institut.

Fodor, J. A. 1987. *La modularidad de la mente. Un ensayo sobre la psicología de las facultades*. Madrid: Ediciones Morata.

Fierro, Marco. 2011. Filosofía de la mente y bioética. El desarrollo conceptual de la ciencia cognitiva. Parte 1. *Revista colombiana de psiquiatría*, vol 40, núm. 3. Pp. 519-533. Colombia: Asociación Colombiana de Psiquiatría.

García Campos, Jonatan y Ricardo Vázquez Gutiérrez. 2013. *Nuevas perspectivas en epistemología contemporánea*. México: Trillas.

García García, Emilio. 2007. Teoría de la mente y ciencias cognitivas. En *Nuevas perspectivas científicas y filosóficas sobre el ser humano*. Pp. 17-54, Editado por García García, Emilio.; Juan Masiá Clavel; Camilo José Cela; Miguel Ángel Capó; Marcos Nadal; Juana Gual; Marty Fernandez, Carlos Ramos, Tomás Domingo Moratalla; Carlos Alonso Bedate. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Haidle, Miriam Noël. 2012 *How to think tools? A comparison of cognitive aspects in tool behavior of animals and during human evolution*. Alemania: Eberhard Karls Universität Tübinge.

Hernando, Almudena. 1999. Percepción de la realidad y prehistoria. Relación entre la construcción de la identidad y la complejidad socio-económica en los grupos humanos. En *Trabajos de prehistoria* 56, No. 2, pp. 19-35.

Hortolá, Policarp. 2015. Análisis genético y evolución humana. Métodos y técnicas. En Carbonell, Eudald (Ed.). *Homínidos, las primeras ocupaciones de los continentes* (pp.49-52). España: Ariel.

Inizan, Marie-Louise; Michèle Reduron-Ballinger Hélène Roche y Jacques Tixier. 1995. Technologie de la pierre taillée. *Prehistorie de la Pierre Taillée Tome 4*. Francia: Centre National de la Recherche Scientifique et de l'Université de Paris.

Johnson, Allen W y Timothy Earle. 2013. *La evolución de las sociedades Humanas*. Barcelona: Ed. Ariel.

Islas Mondragón. 2015. *Teorías contemporáneas del progreso científico. Un análisis filosófico en torno al progreso cognitivo de la ciencia*. México: UJED-Plaza y Valdés Editores.

Islas Mondragón, Damián. 2021. Sobre la Inferencia a la mejor explicación. Mecanuscrito.

Julien, Michèle. 2002. Del fósil director a la cadena operativa. En Garanger, José. *La prehistoria en el mundo. Nueva edición de "La prehistoria" de André Leroi-Gourhan* (pp.145-172). Madrid, España: Ed. Akal.

Leroi-Gourhan, André. 1971. *El gesto y la palabra*. Ediciones de la Biblioteca Nacional de Venezuela, Venezuela.

-----1988 *El hombre y la materia, Evolución y Técnica. Tomo 1*. Taurus, Alfagura, S. A. Madrid, España.

Lenay, Charles. 2018. Leroi-Gourhan: Technical trends and human cognition. En *French Philosophy of Technology*. Países Bajos:Springer.

Litvak King, Jaime. 1986. *Todas las piedras tienen 2000 años: una introducción a la arqueología*. México: Ed. Trillas.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

- Lorenzo, Carlos. 2015. Primeros homínidos. Géneros y especies. En Carbonell, Eudald (Ed.). *Homínidos, las primeras ocupaciones de los continentes* (pp.103-114). España: Ed. Ariel.
- Magnani, Lorenzo. 2009. *Abductive cognition. The Epistemological and Eco-Cognitive Dimensions of Hypothetical Reasoning*. Heidelberg: Springer.
- Malafouris, Lambros. 2019. Mind and material engagement. En *Phenomenology and the Cognitive Sciences* (18), pp. 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11097-018-9606-7>.Springer.
- Moore, Mark W. 2010. “Grammars of Action” and Stone Flaking Design Space. En Nowell, April e Iain Davidson (eds.), *Stone Tools and the Evolution of Human Cognition*. Colorado: University Press of Colorado.
- Miller, G. A. 2003. The cognitive revolution: a historical perspective. En *Cognitive Sciences*. Vol. 17, Núm. 3, marzo Pp.141-144. Departamento de Psicología de la Universidad de Princeton.
- Núria Geribàs, Marina Mosquera y Josep Maria Vergès. 2010. What novice knappers have to learn to become expert stone toolmakers. En *Journal of Archaeological Science* 37, pp. 2857-2870.
- Pelegrin, Jaques y Hélen Roshe. 2017. L’humanisation eu prisme des pierres taillées. Humanization viewed from prehistoric knapped stones. En *Comptes Rendus Palevol*. No. 16, pp. 175-181.
- Pie i Batlle, Jesús y Assumció Vila i Mitja. 1991. Relaciones entre objetivos y métodos en el estudio de la industria lítica. En *Tecnología y cadenas operativas líticas*. 15-18 de Enero. Barcelona: U.A.B.
- Popper, Karl R. La selección natural y el surgimiento de la mente. En Sergio Martínez y León Olivé (Comp.), *Epistemología evolucionista*. México: UNAM y Paídos.
- Renfrew, Colin y Ezra B.W. Zubrow. 1994. *The Ancient Mind. Elements of cognitive archaeology*. Cambridge University Press.
- Renfrew, Collin y Paul Bahn. 2007. *Arqueología, teorías, métodos y práctica*. Madrid: Ed. Akal.
- Restrepo, Eduardo. 2016. *Escuelas clásicas del pensamiento antropológico*. Perú: Impresiones Gráficas.

La cadena operativa en la investigación arqueológica de un pasado remoto: un análisis a partir de la Inferencia a la mejor explicación

Rivera Arribazalaga, Ángel. 2004. Arqueología cognitiva: una orientación psicobiológica. En *Arqueoweb: revista sobre arqueología en internet*. Vol. 6, No. 1.

Rivera Arribazalaga, Ángel y Mario Menéndez. 2011. Las conductas simbólicas en el paleolítico. Un intento de comprensión y análisis desde el estructuralismo funcional. En *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y arqueología*. Pp. 11-42.

Rodríguez-Rodrigo, Manuel e Ignacio de la Torre Sainz. 1999. Proceso de formación de los yacimientos plio-pleistocénicos africanos y su relevancia para los modelos de comportamiento homínido. En *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*. T. 12, pp. 13-39.

Schiffer, Michael B. 1990. [1972]. Contexto arqueológico y contexto sistémico. En *Boletín de Antropología Americana*, No. 22, pp. 81-93. Revisado en mayo de 2021 en <http://www.jstor.org/stable/40977893>.

Silva, Pablo. G.; Bardají, Teresa; Roquero, Elvira; Baena, Javier; Cearreta, Alejandro; Rodríguez-Pascua, Miguel A.; Rosas, Antonio; Zazo, Caridad y José Luis Goy. 2017. El periodo Cuaternario: la historia geológica de la prehistoria. *Cuaternario y Geomorfología*, número 31, pp, 113-154.

Searle, John R. 1983. *Intentionality: an Essay in the Philosophy of Mind*. Reino Unido : Cambridge University Press.

Soto, Ma. De los Dolores. 1990. *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Thagard, Paul. 1997. En contra de la epistemología evolucionista. En Sergio Martínez y León Olivé (Comp.), *Epistemología evolucionista*. México: UNAM y Paídos.

Varela, Francisco J.; Evan Thompson y Eleanor Rosch. 2011. *De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*. Barcelona: Ed. Gedisa.

Villa, Paola y Marie Soressi. 2000. Stone Tools in Carnivore Sites: The Case of Bois Roshe. *Journal of Anthropological Research*, número 56, pp. 187-215.