
Tiempo, memoria y alteridad en tecnología lítica: síntesis y perspectivas del enfoque tecnogenético francés

Louis De Weyer¹, Antonio Pérez¹, Rodolphe Huguin^{1,2}, Hubert Forestier³,
Eric Boëda¹

1. ArScAn-Équipe AnTET, UMR 7041, CNRS, Université Paris Nanterre, 21 Allée de l'Université, 92000 Nanterre, France. Email: Louis De Weyer: louis.deweyer@gmail.com;

Antonio Pérez: antonioperezbalarezo@hotmail.com; Eric Boëda: boeda.eric@gmail.com

2. ICB-Consejo Nacional de Investigaciones en Ciencias y Técnicas (CONICET), UNCuyo, Mendoza, Argentina. Email: roditodelapuna@gmail.com

3. Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7194 MNHN-CNRS-UPVD, Musée de l'Homme, 17 Place du Trocadéro, 75116 Paris, France. Email: hubforestier@gmail.com

Resumen:

En el campo de los estudios en tecnología lítica prehistórica, el enfoque tecnogenético tiene su origen a fines de los años 1980. Los enfoques tradicionales, de la tipología a la tecnología de producción, tienden a abordar los objetos líticos de la prehistoria a través de sus dimensiones sociocultural y económica, sin realmente considerar la existencia de una tecnogénesis anterior a estas contingencias. La aprehensión de esta dimensión tecnogenética en prehistoria requerirá tanto de la filosofía como de la antropología de las técnicas para conducir a un enfoque dual de los artefactos: un enfoque tecnogenético del objeto lítico según los criterios técnicos relativos a su génesis; y un enfoque psicosocial del objeto según los criterios propios de su producción artesanal, en el seno de un sistema técnico mayor. El objetivo de este artículo es identificar dos existencias fundamentales constituyentes del objeto técnico, una interna (tecnogenética) con linajes técnicos y otra externa (psicosocial) con trayectorias técnicas. La distribución espacio-temporal de la alteridad técnica prehistórica en diferentes continentes ha conducido lógicamente a nuevas preguntas, constataciones y nuevos criterios de análisis. Sobre esta base, nuestro trabajo tendrá como objetivo revisar los principales ejes conceptuales de los fundamentos del enfoque tecnológico, así como aclarar viejas preguntas y desarrollar nuevos criterios de estudio. Mediante la aplicación de conceptos clave como tiempo, memoria y alteridad, se volverá también a discutir una metodología global que propondrá una línea de fuga epistemológica.

Palabras clave: enfoque tecnogenético; enfoque psicosocial; tecnología lítica prehistórica; epistemología de la Prehistoria; memoria técnica; tiempo; estructura; objeto técnico

1. Introducción

En el contexto general de una antropología de las técnicas de larga tradición, los años 1980 vieron la emergencia de los primeros esfuerzos metodológicos concentrados en el estudio de objetos líticos cortantes. Paralelamente, la experimentación lítica ofrecía un poder



heurístico jamás visto previamente en materia de definición de criterios diagnósticos y protocolos de experimentación. Estos esfuerzos conducirán, años más tarde, a la adopción definitiva de la cadena operativa (*chaîne opératoire*), concepto e instrumento teórico-metodológico propuesto por A. Leroi-Gourhan en los años sesenta (Leroi-Gourhan 1964), capaz de leer los procesos de fabricación de las industrias líticas prehistóricas, a través del uso de remontajes y esquemas diacríticos. En este contexto disciplinar, centrado principalmente en la sincronía de la producción lítica, las industrias del Paleolítico inferior y medio del Viejo Mundo ofrecieron la posibilidad de un estudio diacrónico que contemplaba la dinámica técnico-funcional de los útiles de la prehistoria en diferentes escalas de tiempo. A fines de los años 1980, nuevas problemáticas comienzan a emerger, ligadas a los ciclos de transformación de las industrias líticas a lo largo del tiempo, principalmente a partir de la filosofía de las técnicas de Simondon y recientes desarrollos teóricos y exegéticos alrededor de ella, tanto en Francia como en otros países (*p.e.*, Simondon 2004: 57-63; 2005: 77-103; 2006: 175-350 ; 2008: 139-184 ; 2010: 235-244 ; 2012: 9-60 ; 2013: 511-530 ; 2014: 27-130 ; 2015: 128-152 ; 2016: 447-462 ; 2017: 15-52; 2018: 15-36 ; también en, Bardin 2013: 25-44 ; Barthélémy 2005a: 80-121 ; 2005b: 10-38 ; 2008: 11-36 ; Chabot 2003: 32-58; 2013: 9-22 ; Chateau 2008: 10-49 ; Combes 2013: 1-24; Guchet 2010: 133-256; Heredia 2017: 351-390 ; Hottois 1994: 119-136 ; Krell 2018: 158-172 ; Lindberg 2019: 299-310; Loeve *et al.* 2018: 237-256 ; Stiegler 1994: 115-144 ; 1998: 241-256 ; Vaccari 2010: 153-165).

Ciertos aspectos de este desarrollo han sido considerados dentro de lo que se conoce actualmente en las ciencias humanas y sociales como el giro hacia la cultura material, la materialidad, los materiales y la ecología material y su rol en la constitución del individuo y de la sociedad (*p.e.*, Dobres & Hoffman 1994; Ingold 2007; de Marrais *et al.* 1996; Miller 1987: 19-43; 2005: 1-50 ; Miller & Tilley 1996; Olsen 2007; Olsen & Witmore 2015; Olsen *et al.* 2012: 196-210; Thomas 2000; 2006; Tilley 2007; Witmore 2015). Sin embargo, el enfoque teórico y metodológico presentado en este artículo no tiene sus raíces en, ni se ha inspirado en este giro ontológico y epistemológico producido sobre todo en el mundo anglófono desde los años 1990 y que continúa, con múltiples divergencias, hasta el presente (ver un resumen de estos enfoques y sus aplicaciones potenciales en arqueología prehistórica en Hussain & Will 2020; Nativ & Lucas 2020).

El enfoque presentado aquí, denominado tecnogenético, porque combina una tecnología con una ontología genética, adquiere fecha formal de nacimiento dentro de la disciplina de la prehistoria en 1997, con la aplicación del sistema de interpretación de G. Simondon al estudio de los sistemas de producción líticos (Boëda, 1997: 26-33). Más de veinte años de aplicación de este enfoque, por diferentes prehistoriadores de diferentes períodos y espacios, nos permiten ahora realizar un balance de sus principales ejes conceptuales, precisar las preguntas pasadas y desarrollar las nuevas.

Los aspectos más complejos de la diacronía y la sincronía deben por tanto ser constantemente revisitados a fin de llegar a un discurso científico cada vez más cerca de la tecnicidad (*sensu* Simondon 2012: 223; Stiegler 1994: 95) -“[que] resulta de un desfase de un modo único, central y original de ser en el mundo [...] la fase que equilibra la tecnicidad es el modo de ser religioso” (Simondon 2007: 178)- prehistórica. Sin la intención de abarcar el conjunto de los conceptos y prácticas metodológicas del enfoque tecnogenético, este trabajo se concentra en la discusión de tres conceptos fundamentales en su desarrollo: tiempo, memoria y alteridad. Estos tres conceptos son los pilares que sostienen toda la construcción epistemológica del enfoque tecnogenético y, en consecuencia, ellos atraviesan los otros conceptos y criterios que le han dado forma a través de los años.

2. Nuevas preguntas en tecnología lítica prehistórica

En nuestra disciplina, los objetos de la prehistoria han sido raramente pensados en sí mismos. Los objetos arqueológicos han sido pensados siempre a partir de lo que existe al exterior de ellos, es decir en sus dimensiones sociocultural o económica. Se trata pues de un problema de incongruencia epistemológica: ¿cómo percibir un fenómeno cultural a partir de objetos de los cuales ignoramos absolutamente todo? De hecho, la calidad de la información se reduce a medida que retrocedemos en el tiempo. Sin embargo, la piedra, al registrar los gestos del operador (o al menos parcialmente), permite analizar aspectos que van más allá de la clásica dicotomía forma-función y en escalas temporales breves.

Hasta fines de los años ochenta, la realidad técnica arqueológica, es decir los artefactos, han sido y continúan siendo estudiados a partir de sus modos de producción, al margen de cualquier estructura material del objeto. La dimensión funcional, interna al objeto en lo que respecta a su génesis (función y funcionamiento), no recibe suficiente atención en los estudios especializados, cualquiera sea la tradición académica aplicada. Cabe preguntarse, entonces, sobre la posibilidad real de abordar la dimensión funcional de los objetos a través de la tecnología lítica.

Entre los años 1980 y 1990, se llevaron a cabo importantes avances metodológicos e interpretativos en el seno de la escuela francesa de tecnología prehistórica, principalmente a través de los enfoques tecno-económicos y cognitivos (Audouze & Karlin 2007). Sin embargo, aunque estos estudios estaban preferentemente orientados hacia la tecnología de producción, existía todavía un callejón sin salida metodológico (impasse) respecto a la problemática del útil prehistórico: “¿Por qué y para qué un útil prehistórico existió?” (Boëda 1986: 29). Al intentar superar así la cuestión clásica de la fabricación de un artefacto, este cuestionamiento iniciado por uno de nosotros revivió el debate al continuar una observación hecha por Perlès (1983: 161): “Hablamos de cadenas operativas como si no hubiera, en el origen, una necesidad. En realidad, ellas se desarrollan en función de una necesidad”. Es teniendo en cuenta esta necesidad que era necesario cuestionar en profundidad los objetivos de las cadenas operativas y dar cabida a lo que Tixier (1963: 17) había llamado el vasto campo de investigación de la prehistoria funcional.

Así, el proyecto actual que impulsa a nuestro equipo de investigación AnTET, Antropología de las Técnicas, Espacios y Territorios del Plioceno y Pleistoceno, anclado en la tradición francesa, consiste en alejarse del enfoque externo del objeto y su metodología centrada únicamente en el aspecto de la producción del artefacto, en favor del aspecto técnico-funcional. El objetivo es acercarse a la naturaleza del objeto, que es producto de una génesis, y a su evolución temporal. Este enfoque consiste en una nueva epistemología que estudia las condiciones históricas y culturales de los fenómenos técnicos a través de la información funcional contenida en el objeto arqueológico. Es decir, se trata de interrogarse antes que nada, sobre los principios de funcionamiento que rigen la existencia de la estructura volumétrica del útil.

3. Una nueva epistemología

Proponemos una nueva epistemología que parte de la manifestación fenomenal de los objetos técnicos y no solamente del objeto que aparece bajo una forma material establecida, es decir tal y como es percibido por el analista. Desde un punto de vista metodológico, ello se traduce por la aplicación concreta de la tecnología funcional. El principal objetivo de este método es el análisis y desciframiento de los principios de funcionamiento operatorio que el artefacto poseía en su tiempo (Boëda 1997: 7).

Los sistemas técnicos en las tradiciones francesa y anglófona son todavía estudiados sobre la base de principios externos a los objetos: cultura, fuerzas productivas, medio

ambiente, saber hacer, *etc.*, que, por supuesto son válidos, pero en una dimensión no esencial a la técnica. Es necesario percibir su realidad primera: el objeto técnico en tanto individuo. A partir de allí, el objeto técnico es fundamentalmente concebido como un modo de relaciones técnicas, y no simplemente como un objeto económico o cultural, o, como suele mencionarse a la manera de Mauss, como un hecho social.

Sin negar el origen humano del objeto técnico, y sin negar tampoco la validez de su aprehensión antropológica, la filosofía de Simondon (2014: 52) demanda el reconocimiento de una realidad fundamental específica de los objetos técnicos aún no percibida u observada.

Esta perspectiva nos conduce inevitablemente a una antropología genética de las técnicas o tecnogénesis (Boëda 1997: 111-142). El término genética toma aquí el sentido de evolución temporal. Se trata, por tanto, de una antropología de las técnicas centrada en la evolución temporal de los objetos de la prehistoria, reconocida y desarrollada por el equipo ANTET de la Université Paris Nanterre en el marco de un programa de investigación orientado hacia una ontología genética de las técnicas (Boëda 2013: 170-217; Forestier 2019; Pérez & Boëda 2019; Ramos & Boëda 2019). En efecto, no se trata únicamente de reconstituir los métodos de producción del útil, sino más bien de comprender las condiciones históricas de su existencia, a partir del análisis detallado de su funcionamiento operatorio (Boëda 1991; 1997: 7-12; 2013: 39-41; Forestier 2010: 125-130).

En el marco del enfoque tecnogénico, el objeto técnico es, fundamentalmente, un producto temporal materializado (*i.e.*, un artefacto), es decir la manifestación física de un conjunto de operaciones técnicas. Por consiguiente, el conocimiento de los artefactos se concibe como una localización temporal dentro de los sistemas técnicos, y más esencialmente, en el seno de linajes y trayectorias técnicas. Más adelante explicaremos por qué el linaje técnico se define como un conjunto de objetos que evolucionaron respondiendo a la misma función y al mismo principio de funcionamiento estable, mientras que la trayectoria técnica se define como un conjunto de objetos que sufrieron transformaciones tras responder a itinerarios socioeconómicos locales o específicos.

Dado que casi nada del sistema técnico de una sociedad sobrevive el paso del tiempo (mucho menos los aspectos sociales y simbólicos, *i.e.*, la memoria cultural), decidimos concentrarnos en la memoria vehiculada por el objeto mismo, es decir una memoria técnica (Boëda 2013: 171). Es también por esto que la pregunta del por qué de la existencia funcional del útil prehistórico adquiere una importancia científica, así como una perspectiva de reflexión más amplia sobre los comportamientos del pasado. Esta pregunta puede entonces ser reformulada de la forma siguiente: ¿qué existe en el útil prehistórico que lo vuelve útil prehistórico, al tiempo que justifica su existencia necesaria tanto como su necesidad de existir?

En consecuencia, para acceder a las operaciones técnicas, es necesario localizar los fenómenos técnicos en función de su propia evolución. Esta evolución propia es el verdadero sentido de la investigación acerca de “aquello de lo que existe génesis” (Simondon 2007: 42). Es una vía larga de investigación, ya que no existen atajos ni desvíos. El analista permanece siempre en la misma realidad de los objetos. Es sólo en un segundo momento, que la realidad humana será abordada, a partir del análisis del contexto socioeconómico de producción de los objetos.

Señalado lo anterior, la pregunta del por qué se vincula ahora a la pregunta siguiente: ¿De qué prehistoria estamos hablando? ¿Qué tipo de historia estamos produciendo cuando practicamos la prehistoria tal y como usualmente la entendemos? (Boëda 2013: 171; Cangilhem 2015: 9). ¿Cuál es la génesis técnica del útil? ¿De dónde proviene el útil? ¿Cuáles son las condiciones técnicas a través de las cuales el objeto adquiere el estatus de objeto social, es decir de objeto producto de un medio ambiente o contexto social determinado? Estas nuevas preguntas no eliminan la validez de las preguntas tradicionales

(qué, cuándo, cómo), sino que las actualizan al integrarlas en una epistemología de relaciones (*sensu* Bontems 2008). Esta epistemología sigue de cerca la proposición de Simondon de un realismo de relaciones, que va más allá de una fenomenología o de un realismo ingenuo de los objetos técnicos, y se sitúa en una ontología genética cuyo postulado epistemológico principal es que “la relación entre dos relaciones es ella misma una relación” (Simondon 2009: 116). Simondon da así un valor de ser a la relación. Un ejemplo práctico dado por Bontems ayudará a comprender mejor la idea general de esta epistemología:

“El vaso colocado sobre la mesa ya no es una realidad estática, idéntica a sí misma, ni tampoco el resultado de un proceso técnico de transformación, sino que, además, su naturaleza amorfa hace que, a diferencia del cristal, en otra escala temporal, se mantenga evolucionando, fluyendo muy lentamente” (Bontems 2008: 5. La traducción es nuestra).

Eso significa que un objeto técnico no es solamente el producto de una relación instrumental entre el ser humano y el medio ambiente, sino que, más fundamentalmente, el objeto técnico, el ser humano y el medio ambiente son tres términos de una relación de tecnicidad, donde ninguno de ellos se encuentra en supremacía sobre el otro. Más importante aún, esta relación técnica entre los tres términos también tiene el carácter de término y define lo que denominamos génesis técnica (Figura 1).

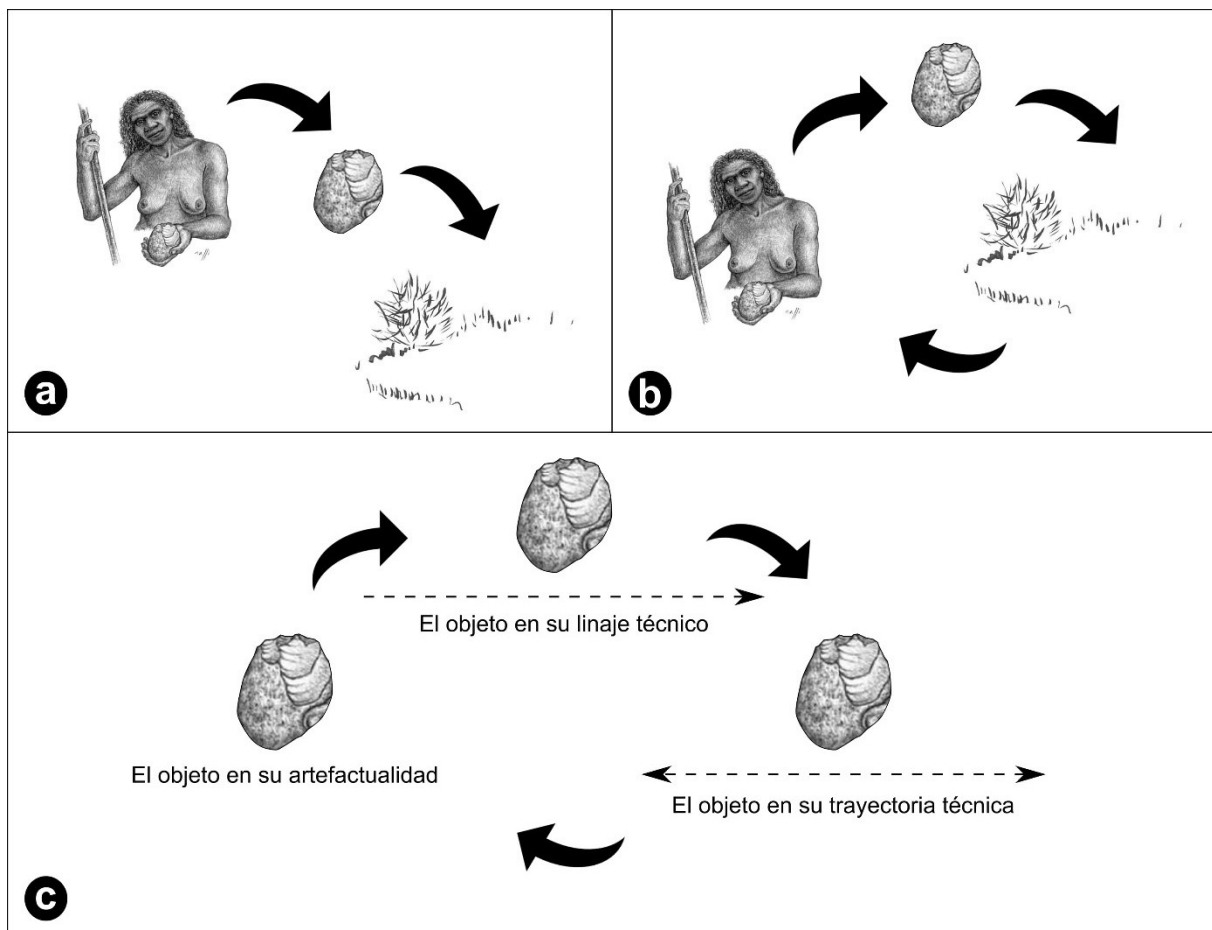


Figura 1. Diferentes tipos de relaciones entre los humanos, los artefactos y el medio ambiente: (a) el caso habitual de las epistemologías en antropología que consideran al ser humano como el amo y dueño de la naturaleza. En esta concepción, el objeto es únicamente un intermediario entre el ser humano y el medio ambiente. (b) El caso más reciente de ciertas epistemologías en antropología que consideran una relación simétrica entre el ser humano, el objeto y el medio ambiente. (c) El caso de la epistemología del realismo de relaciones, propuesto en este artículo. En prehistoria, al no contar con individuos vivos, el objeto entra en una relación simétrica con su linaje técnico y con su trayectoria técnica, definiendo así, los tres, una génesis técnica. El objeto existe no solamente porque fue producido por el ser humano, sino también porque se encuentra en

constante evolución técnica (linajes) y en constante evolución histórica (trayectorias). En otros términos, el objeto que nosotros percibimos no es más que la manifestación estable de un conjunto de relaciones técnicas inestables de carácter mucho más fundamental. Denominamos también a este conjunto de relaciones como tecnicidad. Los dibujos fueron realizados por Maxence Raffi.

Así, lo que estudiamos, son relaciones técnicas, comprendidas como el conjunto de estructuras técnicas y operaciones, portadas por la materia. Las estructuras y las operaciones integran *de facto* las relaciones técnicas. Sin embargo, las estructuras son visibles después del análisis técnico-funcional, mientras que las operaciones no lo son. Para volverlas visibles, es necesario ir más allá, y utilizar, por una parte, los datos resultantes del análisis técnico-funcional para trazar los linajes técnicos y, por otra parte, utilizar otros datos resultantes de otros tipos de análisis (traceología, arqueometría, análisis de elementos asociados en el contexto arqueológico, *etc.*) a fin de trazar las trayectorias técnicas. La Figura 2 nos muestra una representación de la densidad temporal de los objetos de la prehistoria, y sus diferentes estatus o identidades epistemológicas en cada etapa del análisis realizado por el tecnólogo: artefacto, estructura, objeto técnico y objeto histórico. Un artefacto consiste en toda materia mineral transformada por el ser humano. Una estructura (de producción o funcional) consiste en toda materia mineral organizada a través de un conjunto de elementos o de criterios técnicos establecidos por el ser humano. Por su parte, un objeto técnico consiste en toda estructura situada en su evolución técnica propia, es decir en su linaje técnico. Finalmente, un objeto histórico consiste en toda estructura técnica situada en su evolución histórica, es decir en su trayectoria técnica.

En el lenguaje de Simondon (2012: 27-44; 2013: 285-296), las estructuras técnicas constituyen la individualidad del objeto, mientras que las operaciones técnicas constituyen a la vez la individualización y la transindividuación del objeto. El término individualización es utilizado por Simondon (2007: 81-82) para designar un aspecto de la evolución técnica (más precisamente, del proceso de concretización) por el cual el objeto técnico necesita de un medio asociado para funcionar. En este sentido, la individualización constituye el desfase constitutivo continuo entre el objeto técnico y su medio, por tanto, la condición misma de la evolución técnica. Por su parte, el término transindividuación no es utilizado originalmente por Simondon. Este término fue propuesto por Stiegler (1994: 45-51), quien declina el término transindividual de origen simondoniano. En Simondon (2009: 33), “lo transindividual” se define como “la unidad sistemática entre la individuación interior (psíquica) y la individuación exterior (colectiva)”. En otros términos, como el proceso de producción (Simondon utiliza el término “régimen”) a la vez psíquico y social del individuo, es decir de la personalidad psicosocial del individuo. Este concepto va más allá de una simple interindividualidad o intersubjetividad, ya que no se trata sólo de una simple suma de individuos que forman un todo social, sino que este todo social está formado por la suma de los individuos y sus medios asociados, ambos en permanente relación. Considerando esto, el término de transindividuación designa esta dinámica psicosocial funcional por la cual el individuo (vivo o técnico) no es jamás un resultado dado y cerrado, sino siempre en permanente transformación y en una relación constitutiva y constituyente con respecto a las técnicas. En otros términos, la transindividuación consiste en un triple proceso de individuación psico-colectiva-técnica (Stiegler 1994: 145-162; 1998).

Consideramos que los dos procesos o regímenes, la individualización y la transindividuación, pueden ser abordados en Prehistoria, en razón de la dimensión del tiempo largo (cuenta larga) con la cual trabaja y del tipo de materialidad técnica que es su objeto de estudio. Así, subyacente a la noción de linaje técnico se encuentra la noción de individualización, mientras que subyacente a la noción de trayectoria técnica se encuentra la noción de transindividuación. Evidentemente, nunca podremos abordar la totalidad de la individualización técnica ni de la transindividuación en prehistoria, pero es posible trazar

linajes y trayectorias tomando en cuenta ambos regímenes como instrumentos de interpretación arqueológica. Ello nos permite decir que si en los trabajos de Leroi-Gourhan, la tecnología estaba en el centro de la descripción antropológica (Métais & Lenay 2016), para nosotros, la tecnología está en el centro de la descripción ontogenética.

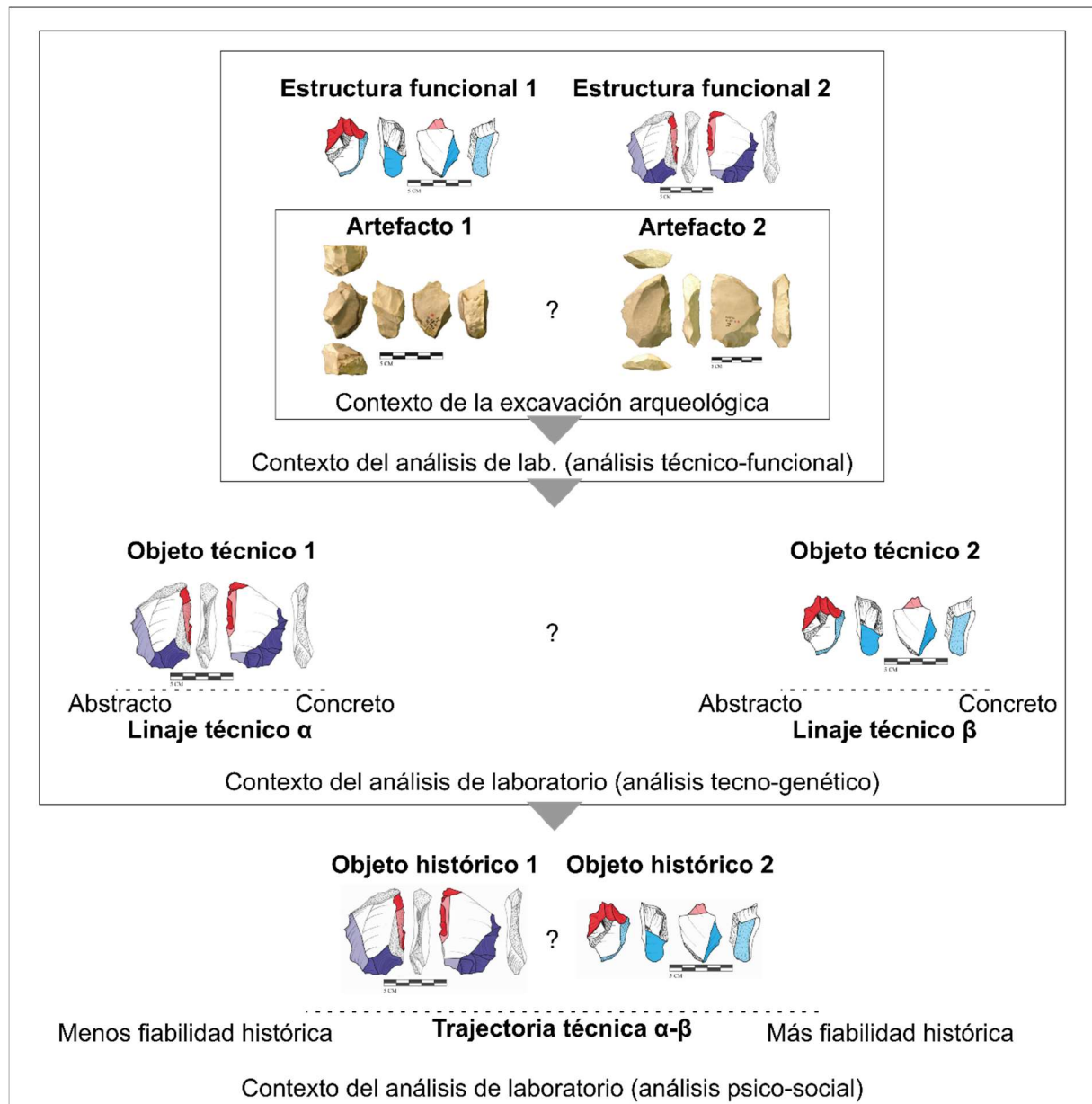


Figura 2. Relaciones técnicas entre artefactos, estructuras y operaciones, en una tecnología lítica que sigue los principios de una epistemología de relaciones.

En esta perspectiva, es necesario remarcar que la expresión objeto de la prehistoria no tiene el mismo sentido que objeto técnico de la prehistoria. El objeto de la prehistoria es definido por una estructura material que recuperamos en un contexto arqueológico determinado; mientras que, por su parte, el objeto técnico de la prehistoria constituye el objeto situado en su evolución técnica propia. En cierto sentido entonces, el objeto técnico es una suerte de avatar del tiempo y del espacio: la materialización racional de la inestabilidad creadora del ser humano desde la Prehistoria (Forestier & Boëda 2018).

3.1. Los objetos de la prehistoria como estructuras técnicas

El objeto de la prehistoria puede ser definido de dos maneras: estructuralmente y operacionalmente. Estructuralmente, como lo hemos explicado anteriormente, el objeto de la prehistoria es un artefacto, un volumen natural construido por la mano humana. Esta noción de artefacto nos permite comprender otras manifestaciones que resultan de un estudio científico (Figura 3). Así, el producto técnico es un artefacto en el seno de un sistema técnico (*sensu* Lemonnier 2010), y más precisamente el resultado de una cadena operativa (Geneste 2010). El útil es un artefacto en el contexto de una panoplia de útiles, lo que implica que el artefacto deba igualmente portar un esquema de utilización (Rabardel 1995: 80). Finalmente, el núcleo es un artefacto dentro de un conjunto de estructuras de producción que posee un volumen y una o varias superficies útiles, además de un concepto (Boëda 1986: 30) y uno o varios métodos (Tixier 1980: 37). Podemos así calificar este carácter artefactual del objeto-artificio como su propia temporalidad.

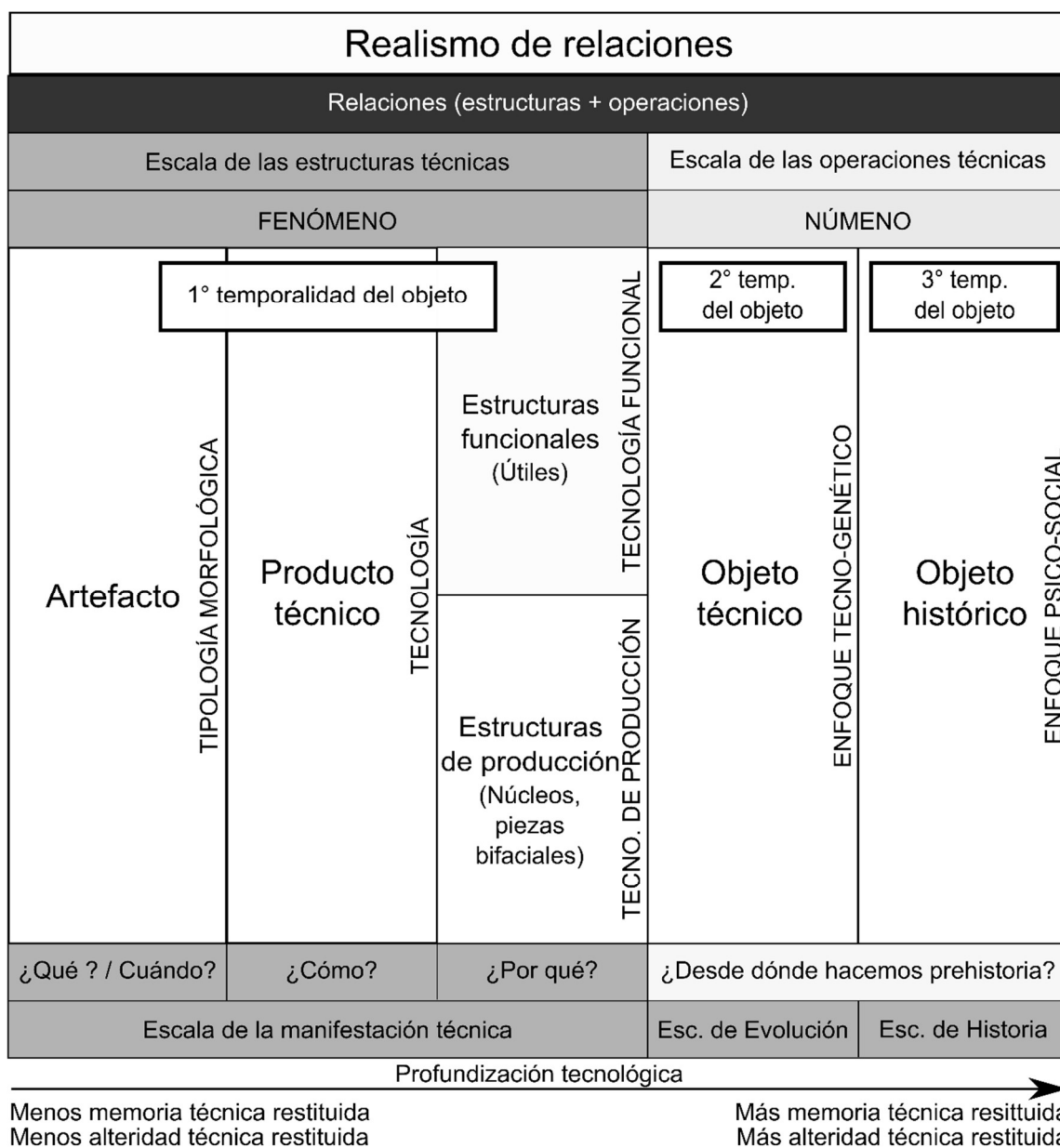


Figura 3. Diagrama categorial en tecnología prehistórica basado en la epistemología del realismo de relaciones.

En lo que respecta a la tipología morfológica, ella aborda el artefacto como un morfotipo de una industria determinada, fija y normada. Por tanto, nos quedamos en el análisis del contorno del objeto. Si la tecnología de producción rompe con este tipo de abordaje, al considerar el artefacto como un producto técnico dentro de un sistema técnico (es decir, analiza el *dintorno* del objeto), la tecnología funcional concibe el artefacto como útil o estructura funcional (Figura 4).

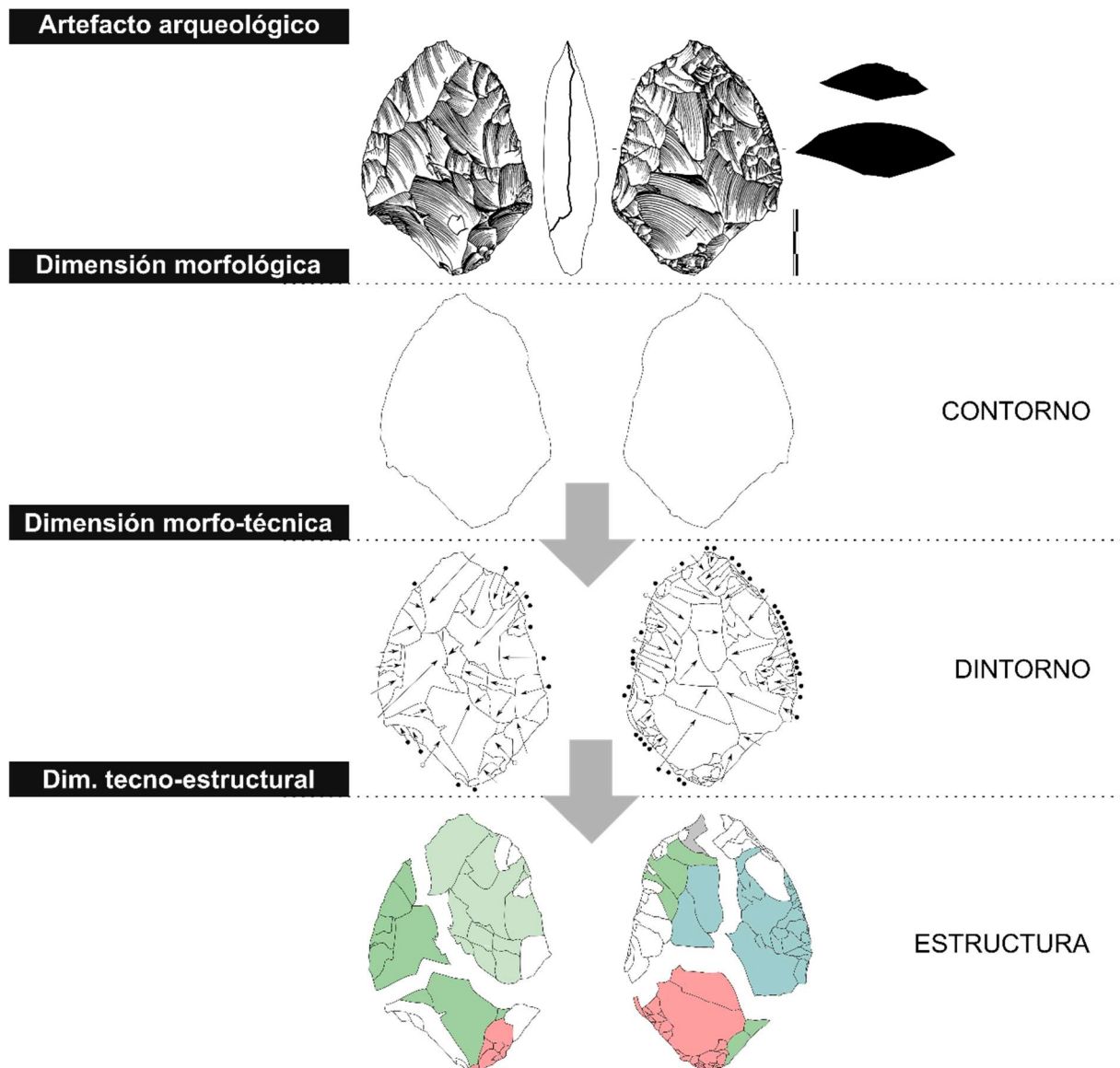


Figura 4. Ejemplo de las diferentes dimensiones analíticas de un artefacto según el enfoque utilizado. Lo que denominamos artefacto corresponde al objeto inmediatamente hallado durante la excavación arqueológica. La tipología morfológica favorece un análisis del contorno de la pieza. Muy a menudo este análisis nos ofrece informaciones pertinentes, pero hay que tener en cuenta que el contorno (o lo que denominamos generalmente como forma) no es más que uno de los tantos criterios técnicos que pueden componer la estructura de la pieza lítica. La tecnología, por su parte, privilegia el estudio de la producción del artefacto, es decir de su *dintorno*, los procesos de producción contenidos en su contorno y que le han dado forma. Finalmente, la tecnología funcional parte del análisis del *dintorno* para identificar la estructura del artefacto, así como las zonas funcionales que permiten su funcionamiento operatorio.

En el enfoque tecnogenético, una estructura técnica, ya sea de producción o funcional, es una forma que integra y jerarquiza un conjunto de propiedades técnicas que dan como resultado una composición volumétrica definida (Boëda 1997: 27). En otros términos, una

estructura técnica es un conjunto de propiedades técnicas materializadas por una forma y un volumen visibles. Estas estructuras corresponden a fenómenos técnicos que el tecnólogo puede aprehender a través de su percepción sensible. Pero evidentemente existe una cierta gradación en esta percepción sensible -estrechamente ligada a los útiles metodológicos disponibles en cada período de la disciplina-, ya que la forma “es el comienzo del descubrimiento de la estructura, que viene dada por una percepción erudita, cada más profunda, y que define el modo de organización” (Simondon 2018: 59. La traducción es nuestra) del objeto. Esta frase de Simondon se refiere en realidad al pasaje de una percepción sensible (la forma) a una percepción inteligible (la estructura). La estructura no es perceptible a través de los sentidos, pero sí a través de una intelección.

3.2. Los objetos de la prehistoria como operaciones técnicas

Las operaciones técnicas no son visibles (en sí mismas), ya que ellas no se encuentran en un estado material estable, como pueden estarlo las estructuras en tanto entidades jerarquizadas y significantes. Es por esto que es posible identificar invariantes estructurales respecto de eventos técnicos específicos. Concretamente, las operaciones técnicas se refieren a objetos técnicos y objetos históricos. En este sentido, las operaciones técnicas constituyen los principios de causalidad que definen las estructuras técnicas. Cuando decimos objetos históricos, nos referimos a objetos que, una vez producidos, entran en relación con sus usuarios. En otros términos, los objetos entran en una dimensión externa que no les es esencial, es decir ella no se refiere a la dimensión interna o propiamente funcional.

En términos de operaciones, el objeto de la prehistoria, en tanto individuo, es un organismo compuesto por un artefacto y un medio asociado (Simondon 2012: 75). Así, el objeto es un sistema que posee elementos internos que configuran una organización particular, establecida por la mano humana en su primera temporalidad. Este carácter individual es la segunda temporalidad del objeto técnico, definida por su pertenencia a un linaje técnico. La tercera temporalidad del objeto está dada por su dimensión social (económica, política, *etc.*) y simbólica (religiosa, ritual, *etc.*). Nos referimos aquí, en general, a objetos históricos. Un objeto en su vida externa pertenece a una trayectoria técnica, definida por criterios socioeconómicos que trascienden la lógica evolutiva interna del objeto.

En el plano estructural, el objeto técnico se define a través de su linaje y, en el plano sociológico, a través de la trayectoria técnica a la cual pertenece y no se puede extraer. Epistemológica y metodológicamente, reconstituimos el linaje técnico y la trayectoria técnica a partir de la localización temporal de las estructuras de producción y de las estructuras funcionales. Daremos algunos ejemplos de linajes y trayectorias en las secciones correspondientes a la metodología. Señalemos finalmente que, si las estructuras técnicas pueden definirse como fenómenos propiamente dichos, las operaciones (linajes y trayectorias) corresponden más bien a númenos, es decir a entidades que el tecnólogo no puede aprehender a través de su percepción sensible. Sobre cómo los fenómenos y los númenos se integran en una epistemología del realismo de relaciones, ver Simondon (2009: 115-117). Estos númenos no deben ser comprendidos como el pasado del objeto, como tradicionalmente se admite en prehistoria. Linajes y trayectorias corresponden, en razón de la ruptura temporal de la cual el artefacto arqueológico es un mediador, a otro pasado, o mejor, a otros pasados. Tratando de ir poco más allá, podríamos decir que se trata de pasados tecnogenéticos y psicosociales, es decir de construcciones reductoras propias del oficio del prehistoriador-tecnólogo.

3.3. El medio asociado en tecnología lítica prehistórica

En la primera mitad del siglo XX, Leroi-Gourhan (1943: 325) propone la noción de medio técnico. No obstante, esta noción sólo presenta la acción técnica como el resultado de

una exteriorización del medio interior. En consecuencia, el medio exterior de Leroi-Gourhan resulta ser un medio pasivo e inerte. Este medio exterior inerte constituye un punto problemático en el enfoque de A. Leroi-Gourhan, porque inevitablemente nos obliga a pensar en una relación asimétrica de adaptabilidad entre el útil y su entorno, a fin de cumplir mejor su función. Esto implica asumir un determinismo funcional que conduce a la peligrosa noción de progreso en prehistoria. Por su parte, Simondon (2012: 75-80) propone la noción de “medio asociado” que permite caracterizar el medio ambiente transformado por el individuo técnico de forma más dinámica. Es decir, el individuo técnico se constituye por el medio. Es un medio exterior dinámico, un componente del objeto mismo, que integra su individualidad.

El medio asociado se presenta como un concepto tecnogeográfico que permite la concepción y estudio de los objetos industriales, pero también de los objetos de la prehistoria, si admitimos que una gran parte de este medio asociado no está representado en el contexto arqueológico. Este concepto no puede ser comprendido únicamente como la combinación de un medio geográfico y un medio técnico, ya que este medio asociado es producido por y con la creación del individuo técnico. Esta noción fue aplicada al campo de la tecnología lítica prehistórica en el marco de una evolución técnica de los útiles cortantes. La importancia de este concepto reside en el hecho de que permite concebir la existencia de un medio técnico que constituye los objetos mismos, a nivel estructural, lo que permite una lectura mucho más fina y real de los artefactos (Boëda 1997: 5; 2013: 30). De esta manera, diferentes grupos humanos pudieron haber desarrollado un medio técnico singular de forma simultánea, basado sobre su situación geográfica y cultural, produciendo linajes técnicos diferentes, por tanto, objetos técnicos diferentes. El medio asociado es la noción fundamental que nos permite abordar la alteridad a través de los fenómenos técnicos.

Aunque el objeto de la prehistoria no tenga medio asociado de acuerdo a Simondon (2012: 71-87), ya que se encuentra en el nivel de los “elementos técnicos”, puede sin embargo ser abordado a partir de su localización en un linaje técnico; es decir, como si se tratase de un individuo técnico. Así, la noción de medio asociado se entiende como un medio tecnogeográfico que define al objeto en el momento de su génesis técnica. Es por esto que técnico se añade a objeto.

En la prehistoria, no tenemos al individuo viviente junto al individuo técnico. Quizá debido a esto resulte sorprendente que el enfoque ontogenético de Simondon sea aplicado a la arqueología prehistórica, un campo donde no se trabaja con objetos industriales. A este respecto, es necesario recordar que Simondon postulaba que la evolución técnica se produce en tres niveles consecutivos: elementos, individuos y conjuntos técnicos (Simondon 2007: 71). Simondon consideraba estos niveles de realidad técnica como épocas evolutivas del progreso técnico. Sin embargo, ello no debe impedirnos de abordar la evolución técnica de los artefactos arqueológicos a partir de los mismos niveles de realidad técnica. De acuerdo a Simondon, los elementos técnicos eran los útiles, los individuos eran las máquinas y los conjuntos técnicos eran las fábricas industriales, para referirnos únicamente a ejemplos prototípicos dados por Simondon mismo. Para él, la evolución técnica se produce en el sentido siguiente: de los elementos hacia los conjuntos. En prehistoria, otra escala de tiempo de la realidad técnica, los artefactos pueden ser considerados como elementos técnicos. El útil puede ser considerado como lo que queda del individuo técnico, ya que no tenemos al artesano o al operador, quienes eran el principal medio asociado del objeto (sin el ser humano, el objeto no pudo funcionar). Finalmente, la actividad técnica o el evento de producción puede ser considerado como un conjunto técnico donde diversos individuos y elementos interactúan a fin de dar nacimiento a nuevos individuos (Figura 5).

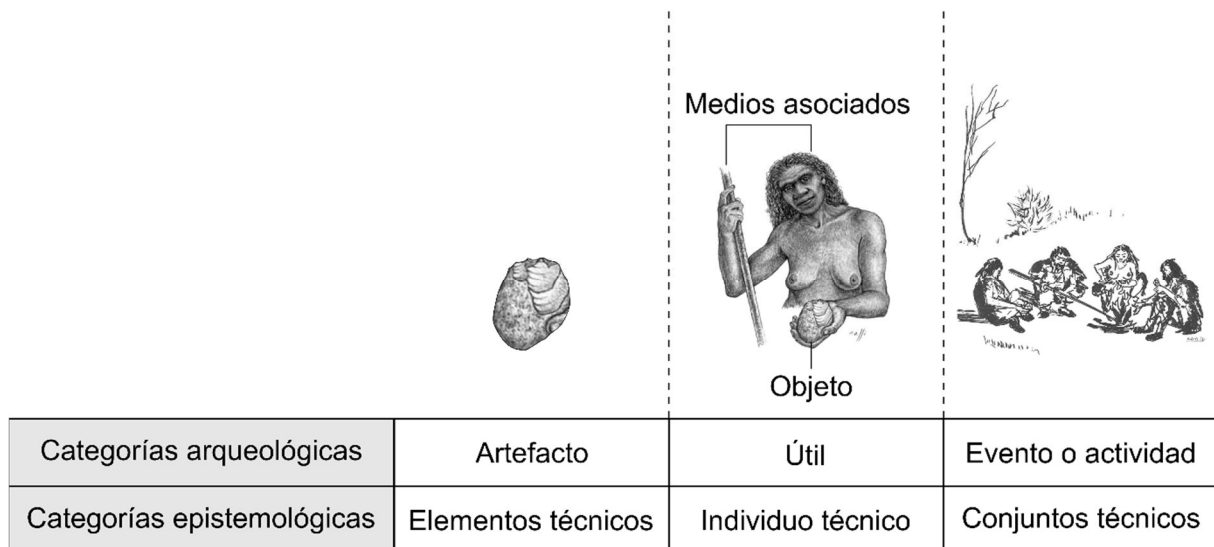


Figura 5. Correlación conceptual entre las categorías arqueológicas y epistemológicas movilizadas en el presente trabajo. Los dibujos fueron realizados por Maxence Raffi y Aurore de Dinechin.

En otros términos, la aplicación de las proposiciones planteadas por Simondon simondonianas se vuelve factible cuando abandonamos el enfoque hilemórfico en favor de un enfoque estructural (centrado en la noción de construcción volumétrica). Concebimos el objeto como un sistema compuesto de elementos, como un sistema posible en razón de la relación entre esos elementos, como un sistema que posee reglas de funcionamiento. Dicho de otro modo, existe siempre una entrada que es el objetivo de producción y una salida que es el resultado, pero también debemos considerar eventuales efectos *feedback*, errores, *etc.*

Así, concebir al ser humano como medio asociado del objeto, es decir como parte del funcionamiento operatorio del objeto, es otorgarle al objeto el mismo estatus epistemológico que el del ser humano. Existen, por supuesto, otros medios asociados posibles, como el lugar de actividad u otro objeto que entra en contacto con el objeto lítico para funcionar, *etc.* Por tanto, es a través de la elucidación de la noción de medio asociado que la evolución técnica planteada por Simondon puede ser aplicada a la prehistoria.

Considerando todo lo anterior, no es por tanto sorprendente que Simondon analice un útil (y no un individuo, es decir una máquina) como si se tratase de un individuo:

“Ocurre como si la herramienta en su totalidad estuviera hecha de una pluralidad de zonas funcionalmente diferentes soldadas unas con otras. La herramienta no está hecha solamente de forma y de materia; está hecha de elementos técnicos elaborados de acuerdo con cierto esquema de funcionamiento y reunidos en una estructura estable por la operación de fabricación. La herramienta recibe en ella el resultado del funcionamiento de un conjunto técnico. Para hacer una buena hachuela, es preciso el conjunto técnico de la fundición, de la forja, del temple” (Simondon 2007: 92).

En esta descripción de la hachuela (*herminette*), Simondon nos da elementos claves para analizar los objetos -sean industriales, artesanales, arqueológicos, *etc.*- a partir de los elementos que componen sus estructuras, en relación con los otros individuos y elementos que le permitieron tener esa estructura. Desde nuestro punto de vista, estos elementos estructurales, que Simondon denomina también zonas funcionalmente diferentes, pueden ser abordados a partir de la noción de unidades técnico-funcionales, definidas como el conjunto de elementos y constreñimientos técnicos que coexisten en una sinergia de efectos, es decir en una organización sistémica (Boëda 1997: 27-28). Así, todo útil, de cualquier época, puede ser analizado estructuralmente a partir de los elementos técnicos que lo componen.

3.4. La memoria técnica como vínculo epistemológico entre las estructuras y las operaciones técnicas

En resumen, el objeto de la prehistoria posee tres temporalidades en su estructura: la temporalidad de su estructura, la temporalidad de su linaje técnico y la temporalidad de su trayectoria técnica (Pérez & Boëda 2019). Estas temporalidades deben ser estudiadas al nivel de la vida de un individuo o de un grupo, o incluso de varios grupos debido al proceso de transmisión. Cada una de estas temporalidades integra una memoria técnica, que esencialmente corresponde a una memoria epifilogenética (Stiegler 2018: 191). Es un concepto introducido por el filósofo Bernard Stiegler desde principios de los años 90. En el pensamiento de Stiegler, “la técnica es ante todo una memoria, una tercera memoria, ni genética ni simplemente epigenética. La he denominado epifilogenética, porque siendo fruto de una experiencia, es de origen epigenético, y en razón de esta experiencia individual agrupada, esta memoria técnica posibilita una transmisión y una herencia, un filum que abre la posibilidad de una cultura, por tanto filogenético también” (Stiegler 1998: 191-192. Nuestra traducción. Aparecen cursivas en el texto original). Simondon llamó a esta memoria técnica “memoria no viviente” (Simondon 2007: 141).

En este sentido, las preguntas qué, cuándo, cómo y por qué, juntas, permiten aprehender una parte de esa memoria epifilogenética que porta el artefacto. Una memoria que no está completa hasta que abordemos las dimensiones técnicas e históricas. En otros términos, el artefacto corresponde a un volumen mineral que memoriza un mensaje técnico. Así, a partir del objeto artefactual que observamos a través de su apariencia externa, nosotros deducimos el objeto técnico y su tecnicidad (Boëda 1997: 14). La tecnicidad, como fue explicado anteriormente, corresponde a lo que denominamos aquí relaciones técnicas. Ni las estructuras, ni las operaciones constituyen de forma aislada una memoria técnica prehistórica. Esta memoria técnica está constituida por un conjunto esquemas operatorios (*schèmes*), que pueden ser representados a través de esquemas funcionales o de producción (*schémas*) (Boëda 1997: 32; 2013: 43). En prehistoria, la distancia temporal y espacial entre esquemas genéticos e históricos y los esquemas de producción y funcionales inferidos por el prehistoriador presenta diferentes grados que pueden ser comprendidos como una memoria olvidada, parcial y viva. Es por esto que reconocemos más fácilmente una punta de proyectil que un artefacto con dos o tres extracciones o lascados. En este sentido, las recurrencias técnicas constituyen un instrumento de lectura de las operaciones efectuadas a través de las estructuras presentadas al analista.

4. Un marco teórico: el doble enfoque

“Existe, entonces, una convergencia de coacciones económicas (disminución de la cantidad de materia prima, de trabajo y de consumo de energía durante la utilización), y exigencias propiamente técnicas: el objeto no debe ser autodestructivo, se debe mantener en funcionamiento estable la mayor cantidad de tiempo posible. De estos dos tipos de causas, económicas y propiamente técnicas, parece que son las segundas las que predominan en la evolución técnica” (Simondon 2007: 48).

Existen, por tanto, dos existencias fundamentales en el objeto técnico, una existencia interna y otra externa. Interna o tecnogenética y externa o psicosocial. La dimensión interna se traduce en linajes técnicos; la externa, en trayectorias técnicas (*cf.* trayectorias tecnológicas *sensu* Gras 2003: 121-142; 2010). Si bien el término trayectoria proviene de la sociología de las técnicas de Gras, utilizamos el término trayectoria técnica para designar lo que Deforge (1985: 182-190) denominó los avates de los linajes técnicos, es decir los caminos tomados por la evolución interna de los objetos cuando entra en relación con la dimensión antropológica (Boldrini 2012). Este doble enfoque teórico (Figura 6), basado en una epistemología de las

relaciones explicada anteriormente, constituye el material necesario para analizar todo objeto de cualquier período histórico, ya sea en el tiempo corto o en el tiempo largo. Este doble enfoque permite concebir la evolución técnica como el resultado de una renegociación constante entre los principios técnicos y socioeconómicos, y estudiar así el ritmo entre las dos dimensiones (Manclossi *et al.* 2019). Un doble enfoque atenúa los clivajes rígidos entre la dimensión tecnogenética (macroevolución) y la dimensión psicosocial (microevolución) (Boëda 1997: 36-37). Tomando en cuenta estas dos perspectivas complementarias, nuestro abanico conceptual se enriquece enormemente, ya que podemos referirnos a objetos técnicos, objetos históricos y objetos sobrehistóricos. A continuación, desarrollaremos estos conceptos.

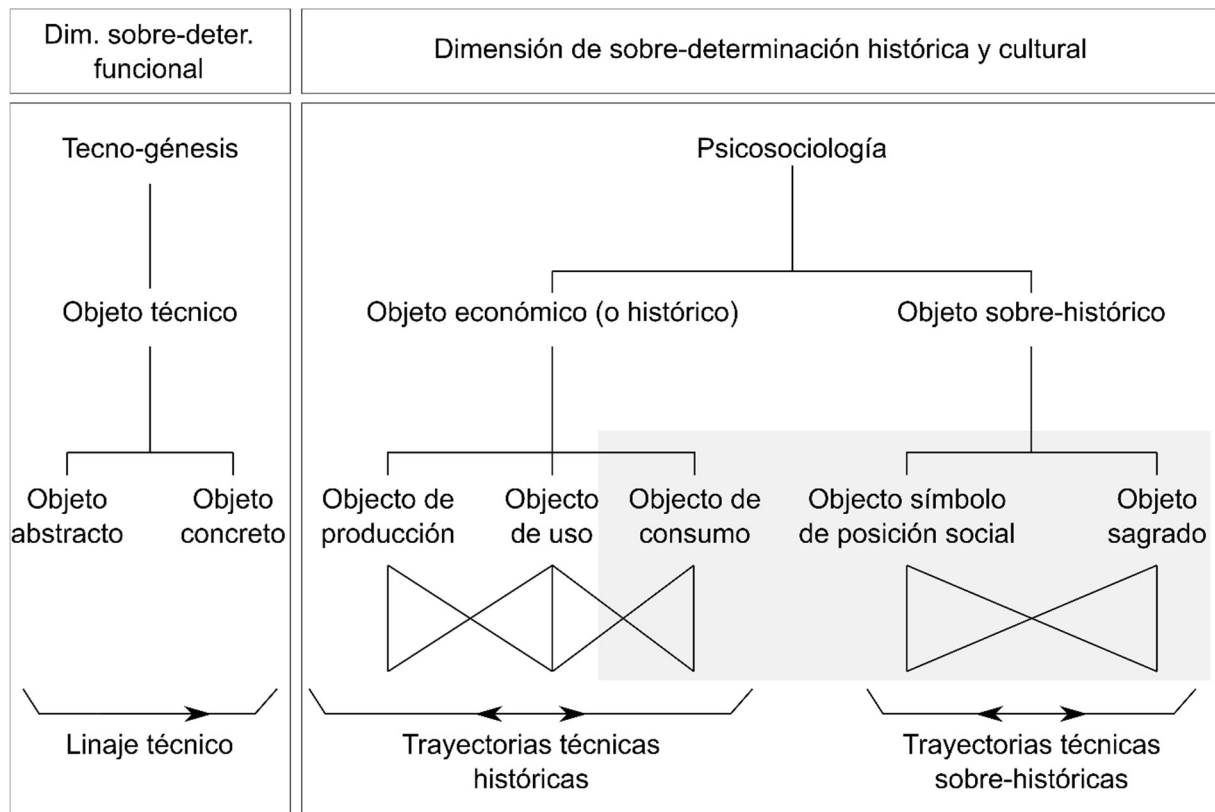


Figura 6. Dos perspectivas complementarias de los objetos de la prehistoria. La zona gris representa el solapamiento posible entre las dimensiones económica y simbólica.

Podría señalarse que los enfoques tecnogenético y psicosocial constituyen “dos modos de análisis, y que el ser humano debe aprender a tratar los problemas de acuerdo a estos dos procesos, modos extremos que permiten aprehender los límites de los dominios complejos de la realidad” (Simondon 2014: 329. La traducción es nuestra). He aquí el gran desafío de la prehistoria. Responder a la pregunta ¿qué tipo de historia es la prehistoria de los útiles?, conlleva siempre tener en cuenta que estos dos modos de análisis no son contradictorios, sino que reflejan los límites de una realidad técnica extremadamente compleja. No debe olvidarse que según Simondon “el objeto es el resultado de varios constreñimientos: el de la idea del objeto, el de su materialización y los del mundo socioeconómico en el que debe integrarse” (Chabot 2003: 234. La traducción es nuestra). Haber construido un discurso científico unilateral, tomando en cuenta sólo uno de estos constreñimientos, es el gran peso que la prehistoria carga todavía desde su fundación, y del cual debe alejarse para no caer en epistemologías bi-substancialistas.

4.1. El enfoque tecnogenético

El enfoque tecnogenético se basa en una noción clave: el proceso de concretización (Simondon 2012: 75; Boëda 1997: 122). En gran parte de los trabajos dedicados a la aplicación de este enfoque, se ha utilizado el término tecno-lógica para referirse a él, siguiendo la propuesta de Boëda (2013), sobre la existencia de una lógica interna en la evolución técnica de objetos líticos. En este trabajo, tecno-lógica y tecno-genética se consideran sinónimos, por un aspecto fácil de entender: “no se hace un útil con cualquier cosa” (Simondon 2014: 430. Nuestra traducción). Subyacente a y en razón de la dinámica cultural de la producción de objetos, existe un orden lógico en su sucesión, lo que no significa unilineal. La concretización recuerda que el objeto técnico debe ser comprendido como una combinación de elementos separados que funcionan juntos. Esta combinación de elementos define lo que denominamos anteriormente como estructura técnica. Independientemente del contexto socioeconómico de producción, es posible destacar un orden lógico de sucesión de las estructuras técnicas. Esta sucesión estructural es lógica, porque es posible observar una integración progresiva de los elementos técnicos internos en cada estructura que busca siempre un mejor funcionamiento operatorio. Dentro de un enfoque tecno-genético, los términos mejor, progreso, perfeccionamiento o primitivo se utilizan estrictamente para calificar el funcionamiento operatorio de las estructuras, de modo que su uso se aleja de las connotaciones socio-económicas que generalmente se les atribuyen, en relación con su uso. Hay que tener en cuenta que, en términos estrictos, “el uso es un hecho sociológico” (Simondon 2014: 377. Nuestra traducción) y no tecnológico, y que “las necesidades humanas se diversifican al infinito, pero las direcciones de convergencia de las especies técnicas son de número finito” (Simondon 2007: 45).

Cuando es posible identificar un único funcionamiento operatorio compartido por una sucesión de estructuras de morfologías diferentes (o similares), aplicamos el concepto de linaje técnico (Deforge 1985: 170; Simondon 2012: 23). Al inicio del linaje, el objeto técnico posee una estructura abstracta (denominada también estructura adicional), lo que significa que cada elemento del objeto es independiente y determinante en el funcionamiento operatorio. Utilizamos el término abstracto en su sentido etimológico: abstracto (*abstratum*) significa fuera de, separado de. A partir de este estadio de abstracción técnica, es decir de no integración de los elementos internos, se desarrollará un proceso de concretización que consiste en varias recombinaciones a lo largo de la evolución del útil o del núcleo. En un momento determinado, una mejor adaptación de la estructura a su medio asociado creará un nuevo elemento que llevará consigo la eficacia operatoria de los dos anteriores. Esta recombinación de dicho elemento conducirá lógicamente y sistémicamente a la eliminación de un elemento previo dentro de la propia estructura del objeto. La acumulación de recombinaciones dará como resultado un objeto llamado concreto (también denominado estructura concreta), cuyos elementos están completamente integrados (sinergia total), es decir que cada elemento es interdependiente y no existe fuera del objeto técnico. Utilizamos el término concreto en su sentido etimológico: *concretum* significa “algo que se mantiene unido y en el que, orgánicamente, ninguna de las partes puede separarse completamente de las otras sin perder su significado” (Simondon 2014: 432. Nuestra traducción).

En resumen, una estructura abstracta es una estructura constituida por elementos yuxtapuestos. Esta estructura representa una solución funcional compuesta. Por su parte, una estructura concreta está formada por elementos integrados entre sí en una sinergia de forma, función y funcionamiento. En esta perspectiva, la evolución técnica es en realidad una función del grado de sinergia estructural con respecto al tiempo: “el objeto técnico progresa por redistribución interior de las funciones en unidades compatibles, reemplazando al azar o al antagonismo de la repartición primitiva; la especialización no se hace función por función,

sino sinergia por sinergia” (Simondon 2007: 55). Es decir, que el objeto técnico evoluciona por convergencia y adaptación a sí mismo, en virtud de una necesidad interna: él se unifica interiormente según un principio de sinergia (*i.e.*, coherencia) interna (Simondon 2007: 42).

Simondon ofrece numerosos ejemplos de concretización de objetos técnicos en la era industrial. El motor de combustión interna es quizá el más conocido (Figura 7A). El filósofo comienza trazando una cronología de estos motores desde 1900 hasta 1956. Según él, el motor de automóvil de 1956 no es descendiente del motor de 1910 sólo porque el motor de 1910 fue producido por personas de otra época, ni tampoco porque el motor de 1956 esté en un estado más sofisticado con respecto a su uso. En términos de uso, dice Simondon, un motor de 1910 es superior a un motor de 1956, pero en términos operativos, el motor de 1956 es efectivamente el descendiente del motor de 1910. ¿Por qué? En el motor de 1956 (*p.e.*, el motor Sunbeam S7), cada elemento interno (bujía, culata, aletas, cilindros, cárteres, *etc.*) está tan relacionado con los demás a nivel funcional que no puede ser diferente de lo que es. En la Figura 7A nos hemos centrado en el caso de las aletas de refrigeración, porque nos permite explicar de forma sencilla cómo un elemento técnico que existía de forma aislada en el motor Werner de 1903-1904, poco a poco fue ganando terreno en el interior del motor, hasta ocupar un espacio en los cárteres inferiores del motor Sunbeam S7 de 1956. Esta ganancia de terreno es una de las manifestaciones de la concretización o integración de los elementos que componen el motor. Otra manifestación de este fenómeno evolutivo es que las propias aletas tendrán gradualmente una doble función. En el motor Werner de cuatro tiempos, las aletas realizan solo la función de enfriamiento; mientras que en el motor Zurcher de dos tiempos (*ca.* 1920) las aletas comienzan a acercarse a la culata a la manera de nervaduras, evitando así su deformación por las altas temperaturas, reforzando así su pared. Por lo tanto, las aletas-aletas se convierten en aletas-nervaduras (Simondon 2012: 44). Las dos manifestaciones, la invasión del espacio interior por un elemento y la plurifuncionalidad son criterios que permiten a Simondon calificar al motor Sunbeam S7 como un motor concreto, mientras que los motores de cuatro tiempos son considerados abstractos. De esta forma, se configura un linaje técnico en torno a estos motores que, a pesar de sus diferentes formas, tienen el mismo principio de funcionamiento: la combustión interna. Éste es un caso donde el tiempo histórico coincide con el tiempo de la concretización, ya que no observamos regresiones técnicas. Esta evolución técnica de un objeto abstracto a un objeto concreto tiene una gran consecuencia: cuando un objeto técnico es concreto, no tiene más medios para evolucionar. Es decir, el objeto ya no puede acoger en su estructura nuevas innovaciones técnicas o éstas ya no lo afectan. Entonces, para evolucionar, el objeto técnico debe crearse a partir de una nueva estructura que dará inicio a un nuevo linaje.

Este mecanismo, llamado ley de concretización por Simondon, permite pensar la evolución técnica en varios órdenes de magnitud: un tiempo largo (cuenta larga), dentro de un linaje específico y un tiempo corto (cuenta corta), basado en cambios de linaje. Esta brecha metodológica es enorme para el prehistoriador, especialmente si uno se enfoca en los sistemas técnicos y la evolución técnica.

En nuestra disciplina, la noción de concretización es muy pertinente para el estudio de la evolución de los modos de producción de *débitage* o de *façonnage*, y también de la evolución de las estructuras funcionales (útiles). Es importante enfatizar que, en el primer caso, el sistema de *débitage* se considera como una estructura de producción. Todos los métodos de producción, desde el simple *débitage* de lascas hasta la producción Levallois o laminar, se rigen por criterios técnicos. El número de estos criterios y su combinación se puede utilizar para definir una estructura de producción. Uno de nosotros ha propuesto una clasificación de los diferentes sistemas de *débitage* tomando en cuenta el número y combinación de criterios técnicos usados en cada sistema.

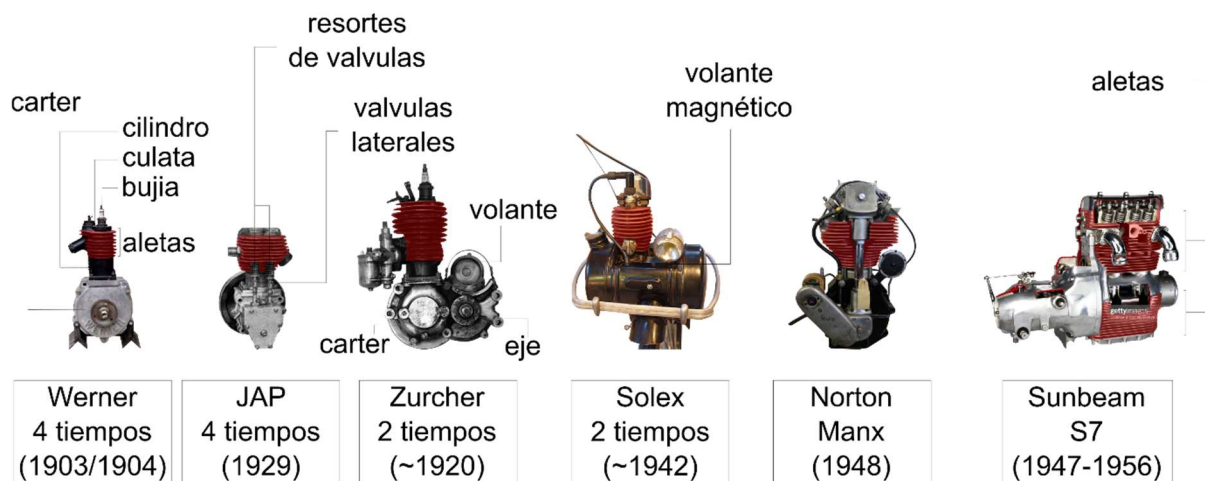
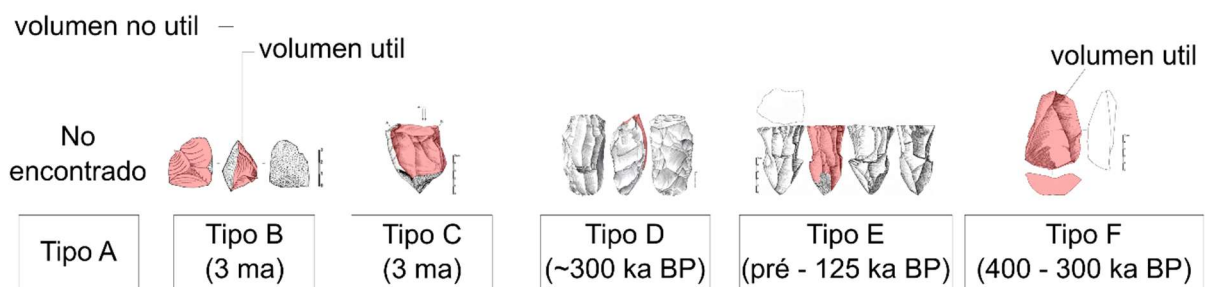
(A) CONCRETIZACION DEL MOTOR DE COMBUSTION INTERNA**(B) CONCRETIZACION DE LAS ESTRUCTURAS DE PRODUCCION LITICAS**

Figura 7. Ejemplo de concretización de los objetos técnicos. (A) Concretización del motor de combustión interna (elaborado a partir de Simondon 2012: 20-26). El área de color rojo en cada motor corresponde a las aletas que, con el tiempo, comienzan a ganar más espacio en la estructura del motor. En otras palabras, las aletas comienzan a integrarse de manera más efectiva con los demás elementos. (B) Concretización de estructuras de producción lítica (elaborado a partir de Boëda 2013: 60-72), utilizando núcleos arqueológicos de diferentes sitios arqueológicos. El área coloreada en rojo en cada núcleo corresponde a los volúmenes útiles (*sensu* Boëda 2013: 89) que, con el tiempo, también comienzan a ganar más espacio en la estructura del núcleo.

Se definen seis estadios técnicos principales (A-F), en los que se pueden encontrar diferentes tipos de núcleos y extracciones (Boëda 2013: 100) (Figura 7B). En el caso de los núcleos, la concretización reside en la integración paulatina de dos elementos técnicos internos a cada núcleo: un volumen útil y un volumen no útil. El primero se refiere al núcleo *sensu stricto*, mientras que el segundo se refiere a la parte del bloque no trabajada, porque no es necesaria para la producción de las extracciones (Boëda 2013: 89-90). Cada concepto de *débitage* define una organización estructural particular entre estos dos volúmenes. Sin esta organización, la producción de soportes no es posible, a menos que no se respeten los criterios técnicos que componen el concepto. En la Figura 7B, nos hemos centrado en el volumen útil. Esto nos permite observar que, en un lapso de 3 millones de años, el volumen útil comienza a ganar terreno dentro del objeto. En las primeras estructuras de producción, el volumen útil se aísla de las otras partes del bloque; mientras que, en las últimas, como en el caso de la estructura tipo F o Levallois, el volumen útil corresponde a la totalidad del bloque. Cabe señalar que el volumen no útil no es sinónimo de un área con presencia de córtex. En algunas estructuras de producción, como la ilustrada por el tipo D en la Figura 7B, casi todo el bloque está trabajado, pero solo una parte de él produce los soportes deseados. Por tanto, es sobre

todo el grado de sinergia entre volumen útil y no útil lo que permite a Boëda (2013: 90) referirse a estructuras de producción abstractas (tipos A, B, C, D y subdivisiones) y estructuras de producción concretas (tipos E y F, y subdivisiones), y así definir un linaje técnico en torno a estructuras de producción de diferentes formas, pero que siguen el mismo principio de funcionamiento: el fraccionamiento de roca dura por *débitage*. Dentro de esta concretización más general, existen por supuesto casos especiales, como los linajes de producción laminar (C2, D2, F2, E2), los linajes de producción Levallois (lasca, punta, lámina), entre otros.

Todos los estadios técnicos son entonces parte de al menos dos linajes de *débitage*: la producción de lascas y la producción de láminas. El proceso de concretización funciona sobre la base de la combinación de criterios. Las estructuras abstractas (adicionales) (A-D) involucran ciertas configuraciones en la preparación del núcleo, lo que significa que la combinación de criterios técnicos debe reconfigurarse para cada lasca o después de la extracción de algunas lascas. Sólo se controlan algunos parámetros antes del *débitage* (largo o ancho, por ejemplo). Las estructuras concretas (integradas) (E y F) implican una preparación de todos los criterios técnicos antes de la producción de las lascas. Esto significa que todos los componentes de la lasca se controlan antes de la extracción. Esto se puede ver en particular en la producción Levallois y la producción de láminas del Paleolítico superior. Resulta evidente, en el estado actual de nuestra investigación, que el número de linajes de producción es finito, y que a partir de este trasfondo tecnogenético, el ser humano producirá aceleraciones, regresiones, préstamos y otros fenómenos de carácter psicosocial.

4.2. El enfoque psicosocial

En uno de sus textos posteriores a el modo de existencia de los objetos técnicos (MEOT), Simondon reconoce que el enfoque tecnogenético no es suficiente para comprender la evolución de los objetos técnicos: “la noción de objeto técnico debe ampliarse”. (Simondon 2014: 373. La traducción es nuestra). De hecho, se trata de la respuesta que le da Simondon a Jean-Louis Maunoury, un joven economista, quien en 1962 escribió su tesis doctoral sobre el contenido evolutivo de las innovaciones técnicas y se preguntaba cuál es la influencia de los factores económicos en el proceso de concretización. Esta respuesta, conservada en los archivos de Simondon, se publicó en 2014 (Simondon 2014: 373-377), bajo el título Objeto económico y objeto técnico. Esta proposición corresponde a la consecuencia lógica de lo que ya había subrayado Simondon (2007: 168) en MEOT: “De hecho, para ser conocida de modo justo, según su esencia, e integrada rectamente a la cultura, la tecnicidad debe ser conocida en su relación con otros modos de ser en el mundo del hombre”. Esta integración entre técnica y cultura se desarrolla en gran medida en el texto *Psychosociologie de la technicité*, donde Simondon analiza las otras vidas o realidades de los objetos técnicos. Cuando nos acercamos a estas realidades esencialmente no técnicas, es necesario movilizar nuevos conceptos. Uno de ellos, y en el que se basa el enfoque psicosocial tal como lo entendemos en prehistoria, es el ciclo de transformación o ciclo evolutivo (Boëda 1997: 124; 2013: 230). El ciclo evolutivo constituye un concepto transversal a los linajes técnicos, porque permite introducir la mano humana en su segmentación y articulación. En este proceso, la organización humana opera los cambios; el ser humano es entonces el motor que elige el ritmo, la frecuencia, la interrupción o el resurgimiento de un linaje técnico.

Cuando consideramos la entrada de la mano humana como operadora del objeto técnico en una determinada actividad técnica, existe una dimensión histórica y una dimensión sobrehistórica a considerar en el análisis del objeto. Según Simondon (2014: 54-55), la dimensión histórica del objeto técnico corresponde al espacio cultural y económico en el que el objeto se libera una vez producido. Por lo tanto, corresponde a una dimensión externa a la

dimensión puramente funcional del objeto, y más bien corresponde al uso e intercambio del objeto. Por su parte, la dimensión sobre histórica del objeto técnico corresponde al espacio cultural y simbólico, donde el objeto está cargado o sobrecargado de características no funcionales o económicas (es decir, aspectos no esenciales para el objeto), pero más bien propios de la época, la moda o el gusto personal. Simondon (2014: 58, traducción propia) ofrece un ejemplo muy claro: “Si un automóvil se concibiera como un objeto técnico puro, sin sobrehistoricidad, estaría hecho de plancha de acero inoxidable, como los vagones de los trenes de alta velocidad”. Esto implica considerar no solo los aspectos económicos que orientan la producción de ciertos objetos, sino también el simbolismo y los aspectos sagrados o profundos subyacentes a la tecnicidad (Simondon 2014: 61). Así, es posible referirse a objetos económicos, objetos simbólicos y objetos sagrados, que son todos objetos históricos (Figura 4). Sin embargo, esta clasificación trivial debe matizarse, a la luz de una perspectiva psicosocial de la tecnicidad.

Desde un punto de vista psicosocial, el objeto histórico presenta dos dimensiones, historicidad y sobrehistoricidad: la historicidad del objeto como utensilio es reforzada y sobredeterminada por una historicidad cultural (Simondon 2014: 53). En la dimensión de la historicidad, el objeto técnico se convierte en un objeto de intercambio en el sentido amplio del término, más precisamente en un objeto económico, que puede ser un objeto de uso, un objeto de producción o un objeto de consumo. Por su parte, en la dimensión de la sobrehistoricidad, el objeto económico se sobrecarga con un conjunto de valores extraeconómicos. Además de su historia de intercambio, el objeto se convierte entonces en un signo (Figura 4).

Evidentemente, estas dos dimensiones son complementarias, en el sentido de que ninguna es ajena a la otra. De hecho, es hasta cierto punto problemático identificar el grado de sobrehistoricidad que puede presentar un objeto de consumo para definirse como tal. Existen solapamientos evidentes entre estas dimensiones. El objeto técnico pasa por diferentes grados de sobrehistoricidad, que en algunos casos es extremadamente difícil de reconocer, porque ningún objeto es puramente un objeto de uso, siempre está parcialmente sobredeterminado como símbolo psicosocial (Simondon 2014: 29). En tiempos prehistóricos, el útil también pudo haber desarrollado zonas concéntricas que los *degrés du fait* de Leroi-Gourhan (1943: 325) intentaron comprender a través de la idea de acumulación de especificidades. Este reconocimiento debería pasar por un análisis topológico del objeto técnico, en su evolución dentro del espacio psicosocial. Esta topología psicosocial permite identificar zonas concéntricas que van más allá de su escala individual, y lo rodean. Sin embargo, es necesario precisar que el enfoque de Leroi-Gourhan corresponde a una visión hilemórfica del fenómeno técnico, lo que nos obliga a concebir la tendencia (*tendance*) como un determinismo funcional, sin tener en cuenta la estructura interna de los objetos y el proceso genético que les dio origen.

La diferencia fundamental entre este enfoque y la tecnogenética radica en que desde un punto de vista tecnogenético, el útil producido no se aleja realmente del ciclo de producción, sino que siempre está en contacto permanente con él, siempre vuelve a él (actos de reparación, reciclaje, *etc.*). Estas zonas concéntricas alrededor de un objeto histórico se pueden aplicar a la comprensión de un útil de la prehistoria de la siguiente manera (Figura 8):

1. La zona funcional, que es la zona más pura en términos funcionales. Esta zona está formada por aspectos esenciales para el objeto. Describe el momento previo a la introducción del útil en el espacio psicosocial. Evidentemente, esto no quiere decir que el espacio psicosocial comience con el acto de uso, ya que se inscribe en el objeto desde que éste es producido. En cualquier caso, es un segundo espacio psicosocial donde el objeto adquiere una dimensión histórica y sobrehistórica.

2. La zona de utilidad, producida inmediatamente después del acto de uso. Es la zona de interacción entre el útil, el operador y la materia a transformar. También es el inicio de un apego (reparación, mantenimiento constante del útil) o de una eventual participación (personalización del útil, su desnaturalización total o parcial, abandono, *etc.*).

3. La zona de simbolismo psicosocial o zona arquetípica, donde ocurre una participación real. El útil deviene un símbolo, en el sentido de que representa la posición de su usuario y no tiene ningún significado fuera de él. Se trata, concretamente, de un sinfín de acciones para personalizar el útil (señas de identidad o firmas).

4. La zona de isomorfismo entre técnica y sacralidad, o el campo de las obras mayores. Es la zona más contaminada por aspectos culturales. El útil se convierte en el símbolo de una virtud técnica (perfección artesanal). Esto incluye: demostración de habilidades técnicas, piezas talladas sin funcionalidad inherente (funcionalidad adquirida sólo *a posteriori*).

Estas cuatro zonas no constituyen todas las capas que existen alrededor del útil en su trayectoria psicosocial. Sin embargo, ayudan a describir los mecanismos que producen saltos (o más bien sobresaltos) de linajes técnicos, en una escala de tiempo corta. Las respuestas sobre la tecnicidad prehistórica no siempre se encuentran en los mecanismos de evolución a gran escala. Cuando este es el caso, es necesario buscar respuestas en las vicisitudes socioeconómicas, simbólicas y sagradas.

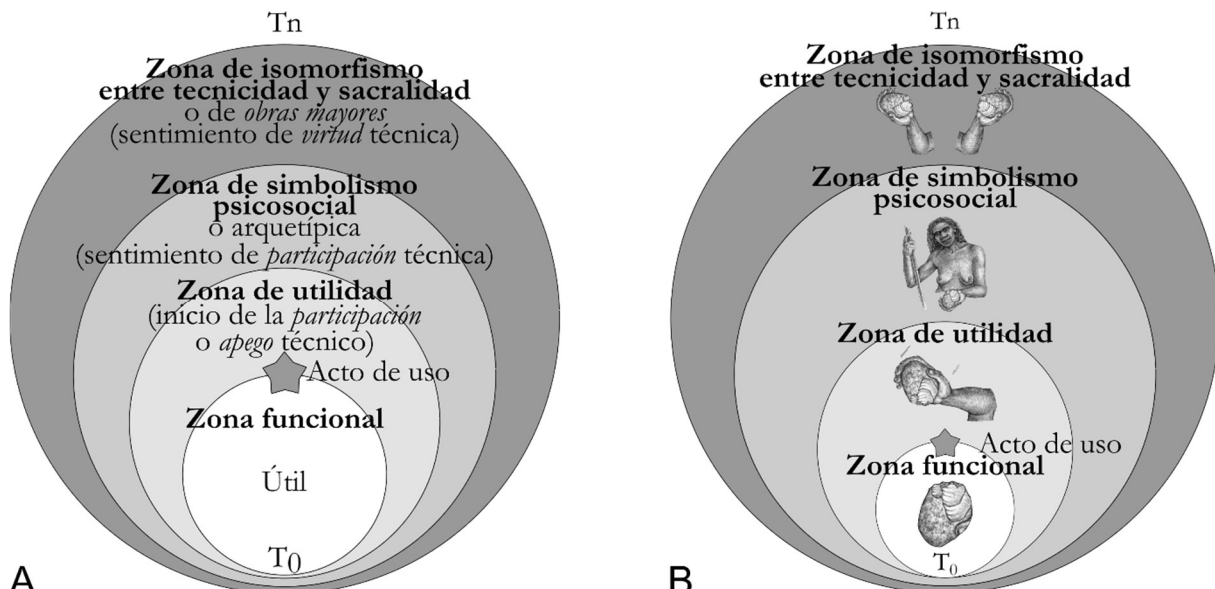


Figura 8. Topología psicosocial del objeto técnico. (A) Zonas concéntricas de un útil teórico de acuerdo a Simondon (2014: 52-64). (B) Una ilustración gráfica de un caso arqueológico teórico. T0, tiempo inicial de trayectoria; Tn, tiempo final de la trayectoria. Los niveles de gris corresponden al grado de pureza (en el sentido de tecnicidad) del objeto: cuanto más gris es el área, más contaminado (culturalmente) se encuentra el objeto técnico. Los dibujos fueron realizados por Maxence Raffi.

5. Una metodología

Unido al desarrollo teórico que acabamos de esbozar, existe un método ya bien conocido en el mundo: el método de análisis técnico-funcional (Boëda 1991; 1997: 92-110; 2001; 2013: 47-51; Lepot 1993:25-40; Soriano 2000: 119-136). No es nuestra intención repasar todos los detalles de este método, sino desarrollar algunos puntos que nos parecen imprescindibles para aterrizar algunas de las nociones y conceptos expuestos anteriormente.

5.1. El análisis técnico-funcional: más allá de la cadena operativa

El análisis técnico-funcional se basa en dos nociones clave: el útil y las intenciones técnico-funcionales (Boëda 1991; 1997: 79). Si un útil lítico puede ser considerado como el producto de una cadena operativa, consideramos más fundamental comprender las intenciones técnicas y funcionales que subyacen a cada operación técnica. De hecho, trabajamos principalmente con objetos de los que no tenemos memoria técnica. Las intenciones técnico-funcionales se refieren a los esquemas operatorios aplicados por el artesano para configurar una estructura específica de útil. Así, todo abordaje tecnogenético parte de un análisis técnico-funcional de los útiles a fin de comprender sus estructuras. En el caso de núcleos u otras piezas, se sigue la misma lógica, es decir, se realiza un análisis estructural de estos artefactos. Por tanto, el análisis técnico-funcional es, en sentido estricto, un análisis estructural de los útiles líticos incisivos. La determinación de las estructuras internas de los útiles permite lógicamente llegar a una aprehensión, a través de un enfoque inductivo, de las intenciones técnico-funcionales buscadas por el artesano o artesanos.

Nuestro objetivo no es el estudio de los procesos productivos en sí mismos, sino la contribución funcional de cada proceso de producción en la constitución estructural del útil. No abordamos los útiles para entender los procesos de producción, sino por el contrario, estudiamos los procesos de producción para entender los útiles. Por tanto, es en esencia una tecnología funcional. Este enfoque nos permite concebir el útil como una entidad mixta constituida por tres componentes: el objeto como tal denominado artefacto, el esquema de uso (Rabardel 1995: 80) y la energía que lo mantiene en acción. El componente artefacto se subdivide, a su vez, en cuatro unidades técnico-funcionales (UTF): (1) una unidad técnico-funcional prehensiva (UTFp), receptora de energía; (2) una unidad técnico-funcional transmisora de la energía (UTFtr) y (3) una unidad técnico-funcional transformativa (UTFt), dentro de la cual se encuentra (4) el filo cortante, que transforma la materia a trabajar (aquí se realiza la acción) (Boëda 1991; 1997: 16-18; Lepot 1993: 29-33). Para tener un funcionamiento operatorio del útil, como estructura funcional, se necesitan estas cuatro unidades.

Por tanto, el análisis técnico-funcional no debe entenderse como una integración entre observaciones tecnológicas y traceológicas. El término funcional se utiliza en el sentido de la organización estructural del artefacto en razón de su función (Figura 9). Así, este análisis se centra en, por un lado, determinar las consecuencias técnico-funcionales de cada operación técnica y, por otro lado, determinar los esquemas operatorios aplicados para producir estas consecuencias técnico-funcionales.

Desde nuestro punto de vista, existen tres operaciones técnicas en la producción de útiles líticos, también denominados modos de producción: *affordance*, *débitage* y *façonnage* (Figura 10).

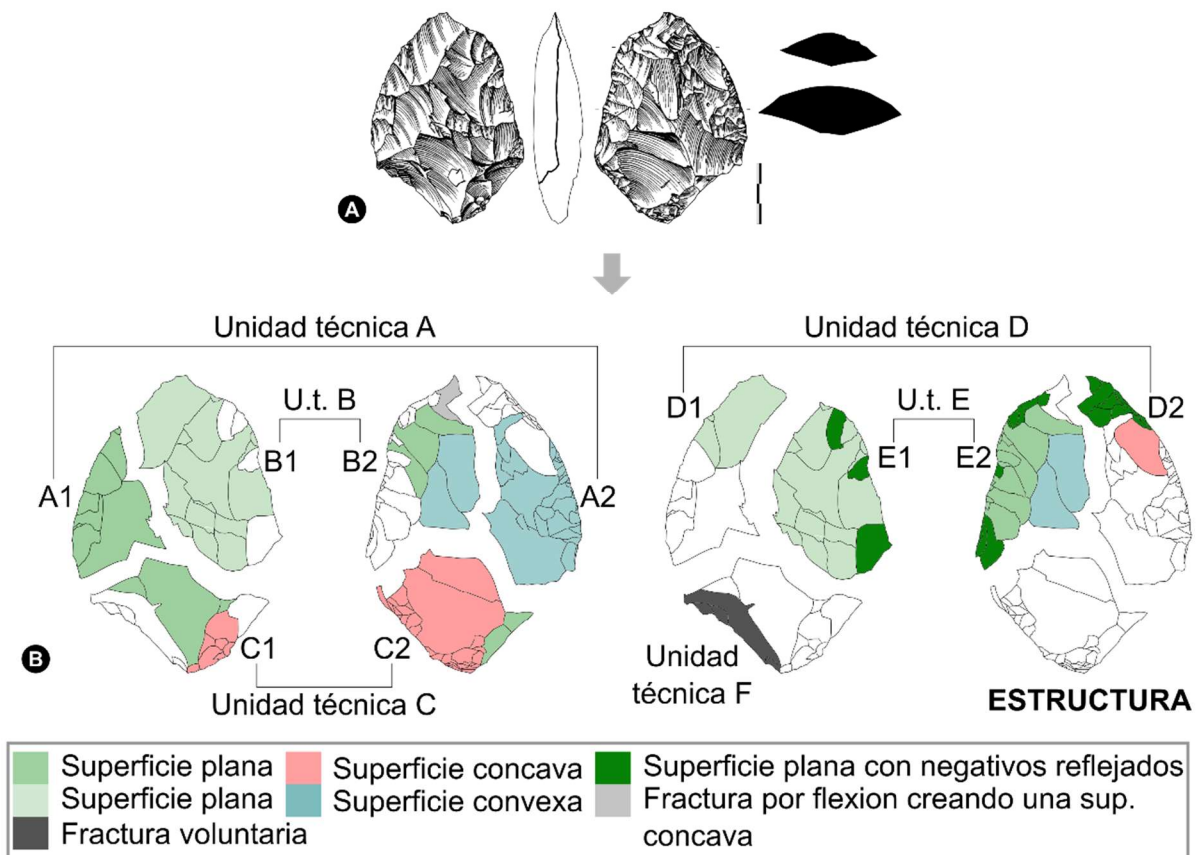


Figura 9. Ejemplo de análisis técnico-funcional de una pieza bifacial procedente de la capa C3base del sitio de Barbas I, Dordoña (Boëda 2001: 63, figs 8 y 9): (A) dibujo de la pieza, (B) determinación de unidades técnico-funcionales que definen la estructura tripartita de la pieza bifacial. Posteriormente, a nivel interpretativo, esta determinación estructural permitirá definir el estadio evolutivo (abstracto o concreto) al que pertenece la pieza.

La operación de *affordance* se refiere a la selección de criterios técnico-funcionales naturalmente presentes en el bloque inicial y que permanecerán en el producto final ya que participan en la funcionalización de la pieza (Boëda & Ramos 2017).

El *débitage* designa el fraccionamiento de un volumen de materia a través de una panoplia de métodos específicos, en diferentes unidades de criterios y volúmenes técnico-funcionales (Boëda 2013: 58; Boëda *et al.* 1990).

El *façonnage* se refiere a la configuración de una pieza, considerando una masa de materia que es trabajada desde el inicio para obtener los criterios técnico-funcionales que no se encuentran presentes en el volumen inicial (Boëda 2013: 58; Boëda *et al.* 1990).

Se evita aquí la utilización del término retoque en razón de su ambigüedad semántica, ya que puede designar a la vez fases técnicas y consecuencias técnicas. Todo retoque es considerado como una operación de *façonnage*.

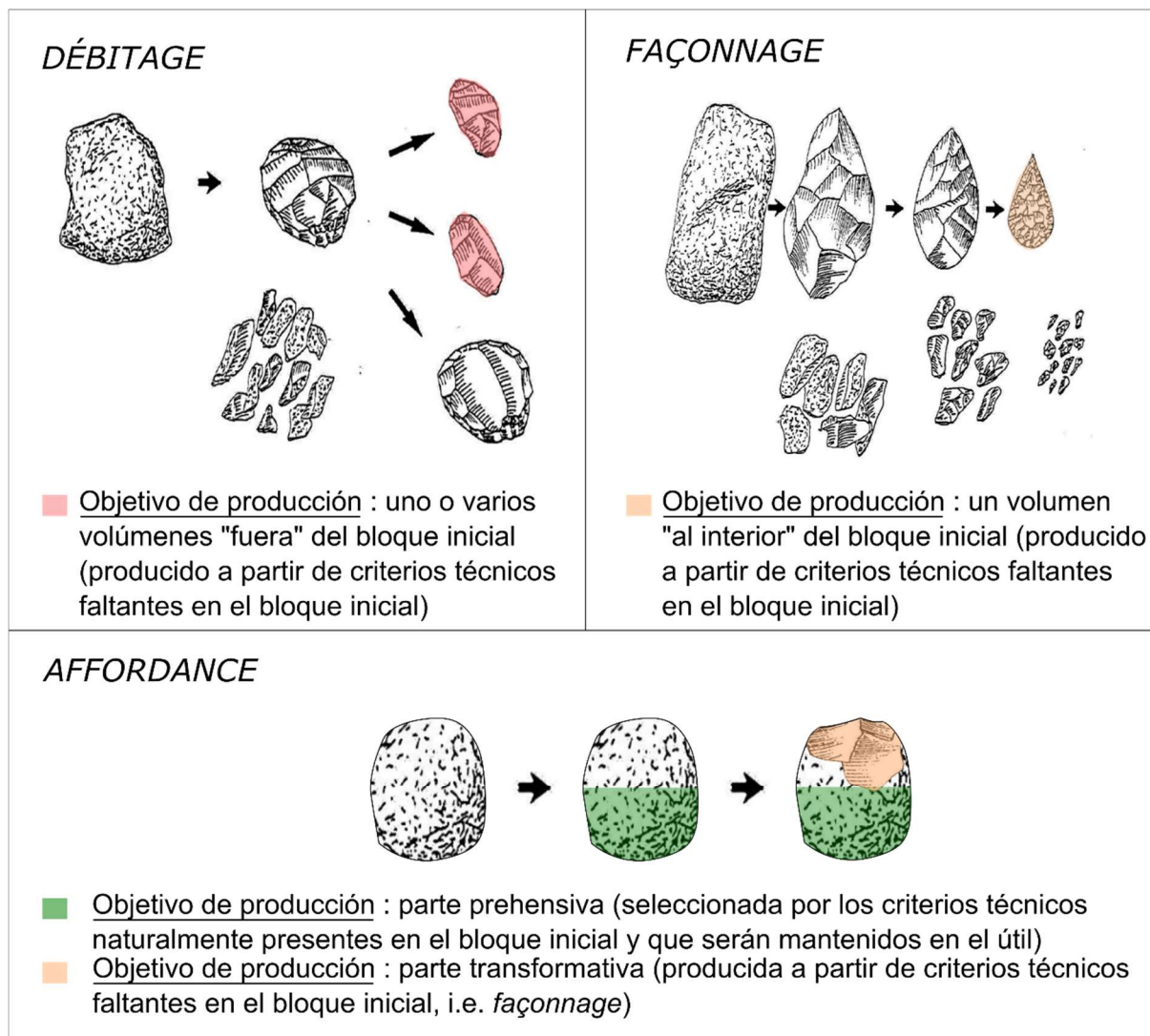


Figura 10. Tres operaciones técnicas implicadas en la producción de útiles líticos (elaborado a partir de Boëda 1997: fig. 5).

Las consecuencias técnico-funcionales comprenden los efectos producidos por las operaciones técnicas mencionadas. Las consecuencias son técnicas en el nivel de la configuración estructural (tipo de superficie producida por cada negativo de extracción: convexa, cóncava, plana, *etc.*), y funcionales, en el nivel de la configuración de la parte transformativa del útil (filo cortante, bisel, ángulo de corte, superficie plana y superficie biselada) (Figura 11).

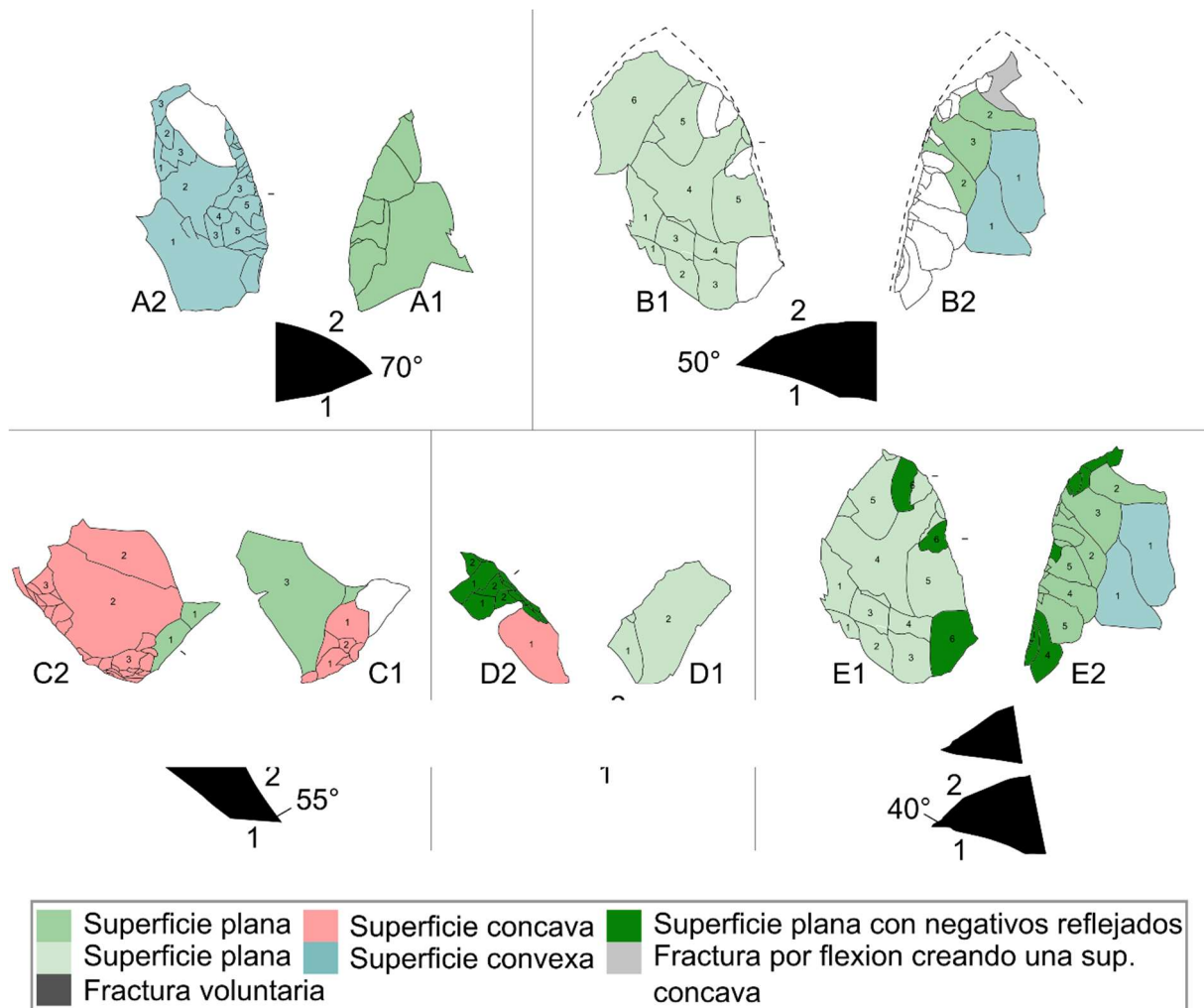


Figura 11. Consecuencias técnicas y funcionales de las operaciones de *faconnage* sobre la pieza bifacial proveniente de la capa C'3 base del sitio de Barbas I, Dordoña (Boëda 2001). Las consecuencias técnicas se muestran en normal frontal, mientras que las consecuencias funcionales se muestran en sección transversal.

La determinación de los esquemas operatorios aplicados para producir las consecuencias técnico-funcionales sobre el artefacto se realiza mediante un análisis diacrítico de los negativos de extracciones y una observación del estado de abrasión de los bordes y nervaduras. El siguiente paso es la individualización de las UTF (Figura 12), que previamente habíamos relacionado a zonas funcionales internas a la estructura del útil. Luego, en otro nivel de análisis, la recurrencia de estas UTF en el marco de uno o más conjuntos líticos, permite definir grupos técnico-funcionales o tecno-tipos. Un tecno-tipo de extracción es un tipo de soporte producido a través de un sistema de *débitage* específico (*p.e.*, tecno-tipo Levallois). Un tecno-tipo de útil corresponde a un tipo de útil definido a partir de una disposición particular de las UTF (*p.e.*, tipo de útil compuesto por una UTFt opuesta a una UTFp, tecno-tipo de útil compuesto por un UTFt adyacente a una UTFp, *etc.*).

Ahora bien, cada UTF conlleva constreñimientos que se han integrado para producir un efecto, de acuerdo con una operación y modo de acción específicos. Así, la noción de Unidad Técnico-Funcional, sinónimo de coherencia técnica, permite demostrar intenciones técnico-funcionales mediante la definición de criterios funcionales para cada parte, también llamados criterios de instrumentalización. Estos criterios, en el contexto de la acción instrumental, restituyen al objeto en su movimiento funcional, dando lugar a hipótesis de instrumentación (trayectoria del movimiento, gestos, modo de prehensión, *etc.*).

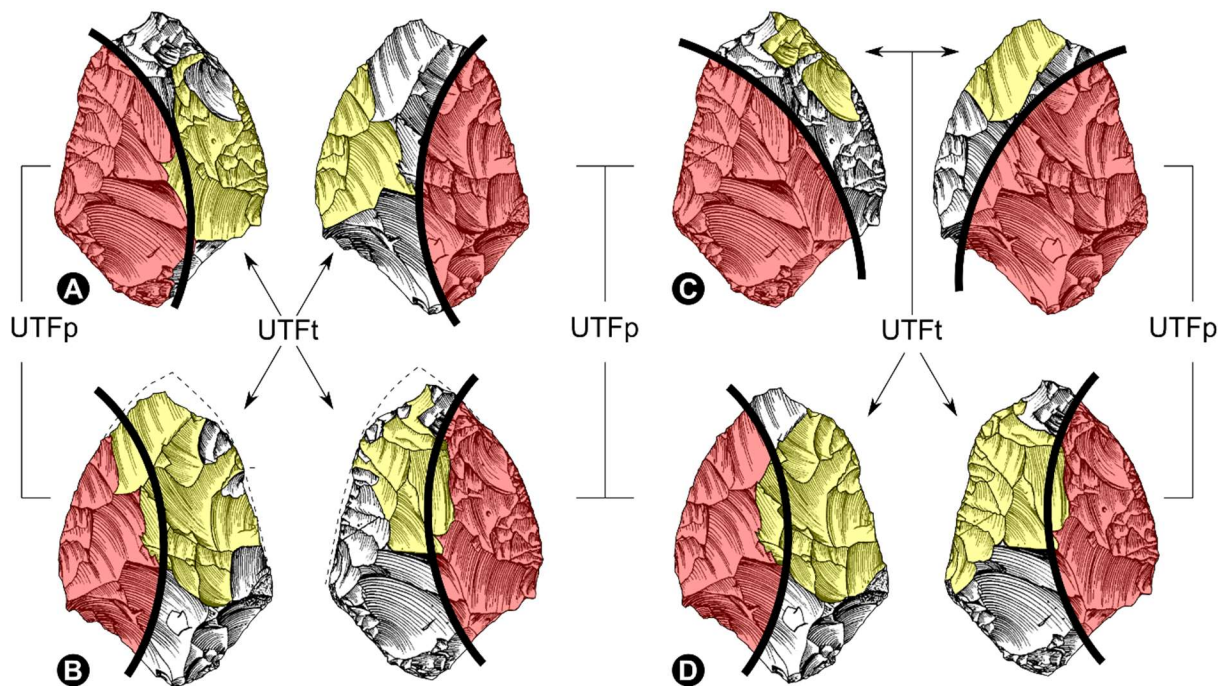


Figura 12. Determinación de las unidades técnico-funcionales en la estructura de la pieza bifacial de la capa C'3 base del sitio de Barbas I, Dordoña. En rojo, la zona funcional con rol prehensivo (UTFp); en amarillo, la zona funcional con rol transformativo (UTFt). La relación de las dos UTF, evaluada a nivel individual y a nivel del conjunto lítico, permitió identificar cuatro útiles (A-D) presentes en una sola pieza bifacial. Como es evidente, algunas zonas tienen una doble función dentro de la misma estructura (Modificado de Boëda 2001: 72, figs 16-19).

En cuanto a la terminología utilizada para describir la geometría de las UTFt, ésta proviene principalmente de la esfera artesanal, y fue introducida principalmente por Boëda (1991), Lepot (1993: 25-40), Bourguignon (1997) y Soriano (2000: 119-136). Aquí utilizamos una versión reciente de esta terminología (Soriano *et al.* 2015), que describe los siguientes componentes de la parte transformativa de un útil (Figura 13):

- Superficie biselada (superficie superior): la superficie sobre la cual se desliza la materia transformada, formada en acción de transformación (corte, raspado, *etc.*).
- Superficie plana (superficie inferior): la superficie que toca la superficie de la zona de trabajo.
- Superficies de trabajo: superficie biselada y plana.
- Filo cortante: intersección entre las superficies de trabajo.
- Bisel: el cuerpo del útil entre la superficie biselada y la superficie plana.

Es necesario señalar que se consideran también algunas fases de instrumentalización, como el biselado o el afilado, entre otras. El biselado se refiere al establecimiento de superficies planas y biseladas, mientras que el afilado consiste en la instalación de un filo cortante.

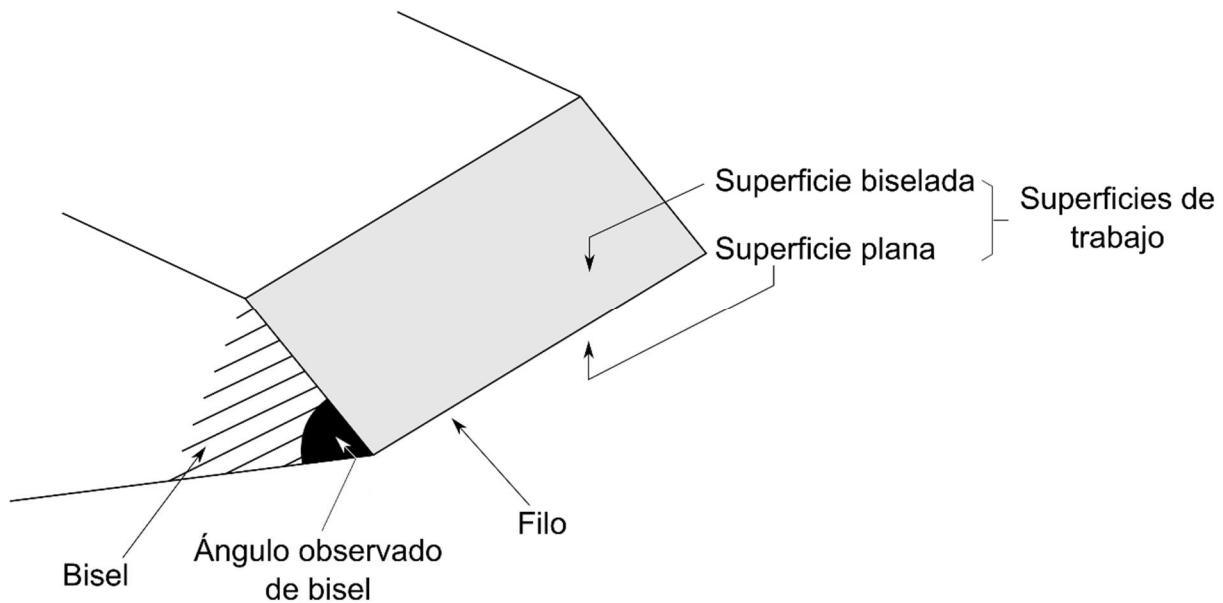


Figura 13. Términos utilizados para describir la geometría de la parte transformativa de un útil (modificado de Soriano *et al.* 2015).

5.2. Los linajes técnicos prehistóricos: esquemas de funcionamiento interno en el tiempo largo (cuenta larga)

Desde principios de este siglo, se ha hecho evidente la existencia de linajes y trayectorias técnicas prehistóricas. El trabajo del equipo AnTET y sus asociados lo ha demostrado (Bodin 2011; Boëda 1997; 2013; Chevrier 2012; Forestier 2020a; Huguin 2013; Manclossi 2016; Nicoud 2011; Rocca 2013; De Weyer 2016). Estas investigaciones nos han permitido reconocer la utilidad de un enfoque simondoniano en prehistoria. Es, entonces, importante aclarar algunos aspectos sobre ello.

La Figura 14 resume la estructura de los linajes técnicos prehistóricos en el marco de un enfoque enteramente simondoniano, es decir, según el tiempo y el grado de concretización de las estructuras técnicas. Todo objeto de la prehistoria pasa por un proceso de concretización interna, a nivel elemental, y un proceso de concretización externa, a nivel de conjuntos. En el campo de los elementos, la UTF es depositaria de la tecnicidad. Es importante diferenciar en este punto un linaje de producción de un linaje funcional. El primero se caracteriza por la concretización de las etapas y elementos de producción de los soportes, y da lugar a una reducción del volumen restante respecto al volumen útil. En cuanto al linaje funcional, se trata de un linaje de útiles que se caracteriza por la integración de sus diferentes UTF, creando así una dependencia entre los gestos de uso, los elementos del útil y la transformación de la o las materias. En cualquier etapa de su desarrollo, un linaje de producción puede encontrarse con un linaje funcional para dar lugar a lo que denominamos génesis técnica.

En otros términos, estas zonas funcionalmente diferentes o UTF constituyen los elementos que componen el útil. Estas UTF se estructuran en el nivel de los conjuntos (o grupos de individuos), en este caso, de otros útiles. Así, como resulta evidente, los elementos portan criterios técnicos establecidos durante el período de fabricación del útil, donde son agrupados en sinergia funcional.

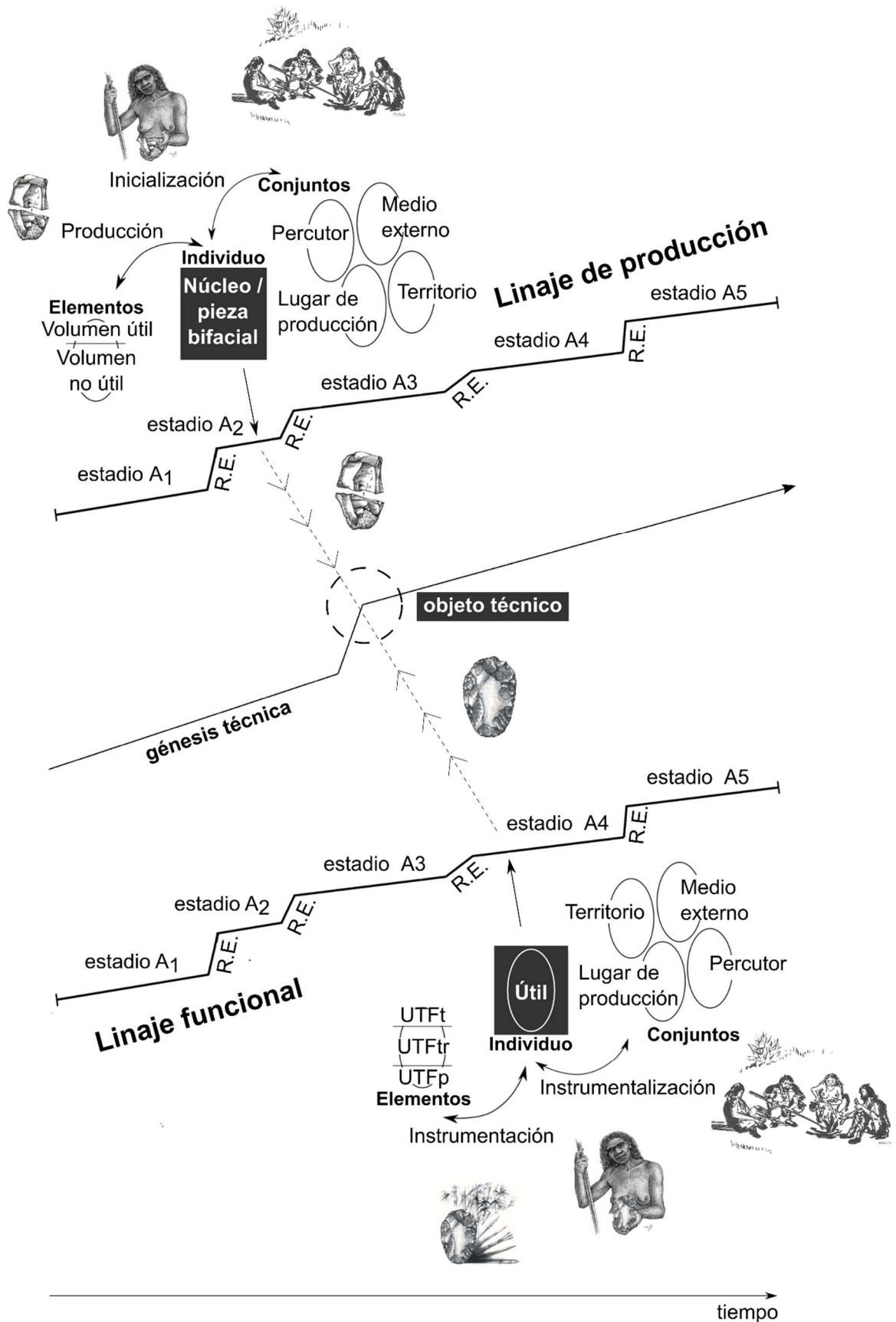


Figura 14. Estructura de los linajes técnicos en prehistoria: los linajes de producción y de función son independientes en un punto dado del análisis, pero luego deben abordarse juntos para tratar de comprender la génesis técnica . Los dibujos fueron realizados por Maxence Raffi y Aurore de Dinechin.

Por consiguiente, las UTF portan en sí mismas la realidad técnica funcional. Esto es el núcleo epistemológico del análisis técnico-funcional en prehistoria, entendido como la búsqueda de una lógica funcional subyacente a toda operación técnica (Soriano 2000: 131). Podríamos decir entonces que las tres escalas de tecnicidad de Simondon (elementos, individuos y conjuntos) tienen concordancia con la instrumentación e instrumentalización de Rabardel (1995: 70-82). Los criterios técnicos presentes en las UTF son adquiridos durante la instrumentalización (es decir, todas las etapas de producción necesarias para el establecimiento de los criterios técnicos del útil) y son transmitidos durante la instrumentación (la puesta en funcionamiento del útil por el operador humano a fin de intervenir sobre una materia en un lugar de actividad determinado) al útil o al individuo técnico.

El mismo proceso de concretización ha sido observado en las estructuras de producción prehistóricas. A nivel elemental, una estructura de producción se compone de un volumen útil y de un volumen no útil. En este nivel, el depositario de la tecnicidad es el volumen útil. A nivel individual, la estructura de producción tiene por depositario de tecnicidad a los útiles asociados a los soportes resultantes, y es por esto que es posible referirse a criterios de predeterminación (tanto para los útiles como para las estructuras de producción). A nivel de conjuntos, el depositario de tecnicidad es el mismo que para los útiles, es decir la extensión y la interconmutatividad del sub-sistema técnico de producción. Los útiles prehistóricos y las estructuras de producción, en su evolución técnica, son objeto de los efectos de la ley de la relajación definida por Simondon, que en realidad está más cerca de un principio de funcionamiento general que de una ley. De acuerdo a él, los objetos prehistóricos experimentan dos ciclos de evolución, uno continuo (perfeccionamientos menores) y otro discontinuo (perfeccionamientos mayores), conduciendo a mutaciones orientadas (Simondon 2012). Son los perfeccionamientos discontinuos o mayores, también denominados reformas estructurales, que definen la esencia técnica de un linaje. Por ejemplo, el linaje de la lasca está marcado por la predominancia de estructuras Levallois durante el Paleolítico medio. La estructura de los núcleos Levallois responde a criterios técnicos precisos, que permiten producir lascas finas con bordes cortantes. La morfología de las lascas puede ser controlada en función de la gestión de las convexidades de la superficie de débitage, así como de la orientación del plano de percusión. A través de este sistema, es posible producir lascas alargadas similares a láminas. Los cambios operados para producir láminas corresponden a perfeccionamientos menores que no afectan el linaje de producción Levallois. Cuando la lámina deviene el producto preferencial del sistema de producción, se desarrolla entonces una nueva estructura de núcleo y reemplazará totalmente la estructura Levallois. Por tanto, este perfeccionamiento mayor implica una nueva estructuración de los núcleos, asistimos así al nacimiento del linaje de producción laminar, que será el principal sistema de producción durante el Paleolítico superior.

5.3. Las trayectorias técnicas en prehistoria: esquemas de funcionamiento externos en el tiempo corto (cuenta corta)

Es posible, en prehistoria, estudiar la evolución técnica en una escala de tiempo corto (cuenta corta) (Chevrier 2012: 95-107; Pérez & Boëda 2019). ¿Es posible restituir una tecnológica en una escala de tiempo corto, o estamos únicamente sujetos a una escala de tiempo largo (cuenta larga)? Inevitablemente, la noción de espacio debe ser introducida como un factor de subdivisión temporal de las trayectorias técnicas prehistóricas (Bonnemaison 2004; Chevrier 2012; Koehler 2010).

Sólo a través de esta inclusión es posible, mediante la aplicación de la noción de trayectorias técnicas, estudiar el tiempo corto a nivel tecnológico. Esto último implica, para

los tiempos más remotos de la prehistoria (es decir, en una situación de memoria olvidada), observar las recurrencias que se encuentran dentro de los límites de una trayectoria técnica y que se esconden detrás del aspecto psicosocial de los útiles y estructuras de producción. Sin embargo, es necesario prestar atención al hecho de que la percepción de un linaje depende de la época en la que se vive. Los hombres y mujeres de la prehistoria apenas notaron el paso de un linaje a otro. En la actualidad, esto es posible gracias a una aceleración de las innovaciones técnicas.

El concepto de trayectoria técnica fue introducido en Prehistoria por Forestier a fin de abordar respuestas posibles a estos escenarios (Forestier 2020a). Es un concepto prestado de la sociología de la tecnología de Gras (Gras 2003: 126; 2010). Forestier (2020a: 82) define la trayectoria técnica como un segmento restringido o amplio del espacio-tiempo, con un inicio y un fin determinados. Una trayectoria técnica considera los aspectos microevolutivos de duración variable, generalmente más visibles en una escala de tiempo corto (Forestier 2019; 2020a; 2020b). El ritmo de cada individualización técnica, de cada ciclo de evolución estructural puede (o no) definir el inicio de una trayectoria técnica, un ritmo que corresponde a combinación tecno-lógicas o no tecno-lógicas de los ciclos evolutivos de los linajes técnicos.

Por ejemplo, en un espacio dado, una estructura de producción en un estadio evolutivo D (*sensu* Boëda 2013: 118), que permanece sin cambios importantes a lo largo de su linaje, sucede a un estadio evolutivo B. La trayectoria técnica configurada, entre los últimos instantes del estadio D y los primeros instantes del estadio B, puede encontrar una justificación lógica en la posibilidad de que la estructura D haya devenido un objeto de consumación, degradado, obsoleto a nivel psicosocial (pero no a nivel tecno-genético, porque en su evolución temporal, la estructura D se encuentra en transición hacia la hipertelia, es decir hacia la obsolescencia estructural) y, en consecuencia, ella es descartada o no utilizada.

Se trata evidentemente de una hipótesis de trabajo que puede ser verificada analizando otras trayectorias técnicas similares en la misma región. La datación de estos cambios, en el tiempo corto, resulta complicado, pero muchas veces es innecesaria para comprender el fenómeno. No necesitamos la fecha exacta de un evento para reconocer el cambio.

Naturalmente, hay que tener en cuenta que cuanto más complejo sea el objeto, “más se encuentra vinculado a aspectos sociales del uso, y puede ser mejor datado. Una bicicleta tiene una fecha más precisa que un martillo” (Simondon 2014: 53). Esta complejidad está relacionada a la carga psicosocial portada por el útil, que interfiere con su destino tecnológico y económico, pero que es parcialmente independiente, como lo señala Simondon posteriormente. Esta independencia parcial entre historicidades es lo que permite percibir el cambio, a nivel de trayectorias técnicas.

En lo que respecta a la evolución coyuntural de los linajes técnicos, a nivel histórico (es decir económico) una trayectoria técnica es en función del tiempo y del grado de fiabilidad de un objeto histórico (Simondon 2014: 52) (Figura 15).

Podría decirse que existe un principio de incertidumbre o de tensión constante que consiste en la ruptura de la evolución lineal entre objetos de uso, producción y consumación, creando así discontinuidades agrupadas que constituirán una trayectoria técnica determinada. En otros términos, toda evolución tecno-lógica posee un cierto rango de azar e indeterminación.

Dos ejemplos rápidos permitirán explicar mejor la noción de trayectoria técnica. El primero corresponde al Hoabiniense. El fenómeno técnico hoabiniense, circunscrito temporalmente entre 40.000 y 10.000 años AP, y espacialmente en cuevas y abrigos rocosos del Sureste de Asia, incluidos los actuales Vietnam, Tailandia, Laos, Camboya y Sumatra, principalmente. Una región geográfica de cerca de 2 millones de km². Tradicionalmente definido como un tecno-complejo estático -como una *pebble culture*, entre otras- es decir sin

mayores transformaciones técnicas en el tiempo y en un contexto de bosque tropical húmedo, el Hoabiniense está principalmente constituido por útiles unifaciales sobre guijarros oblongos espesos de caliza, basalto, andesita, cuarzo y cuarcita, aplicando la técnica de percusión directa con percutor duro (Forestier 2020a: 33).

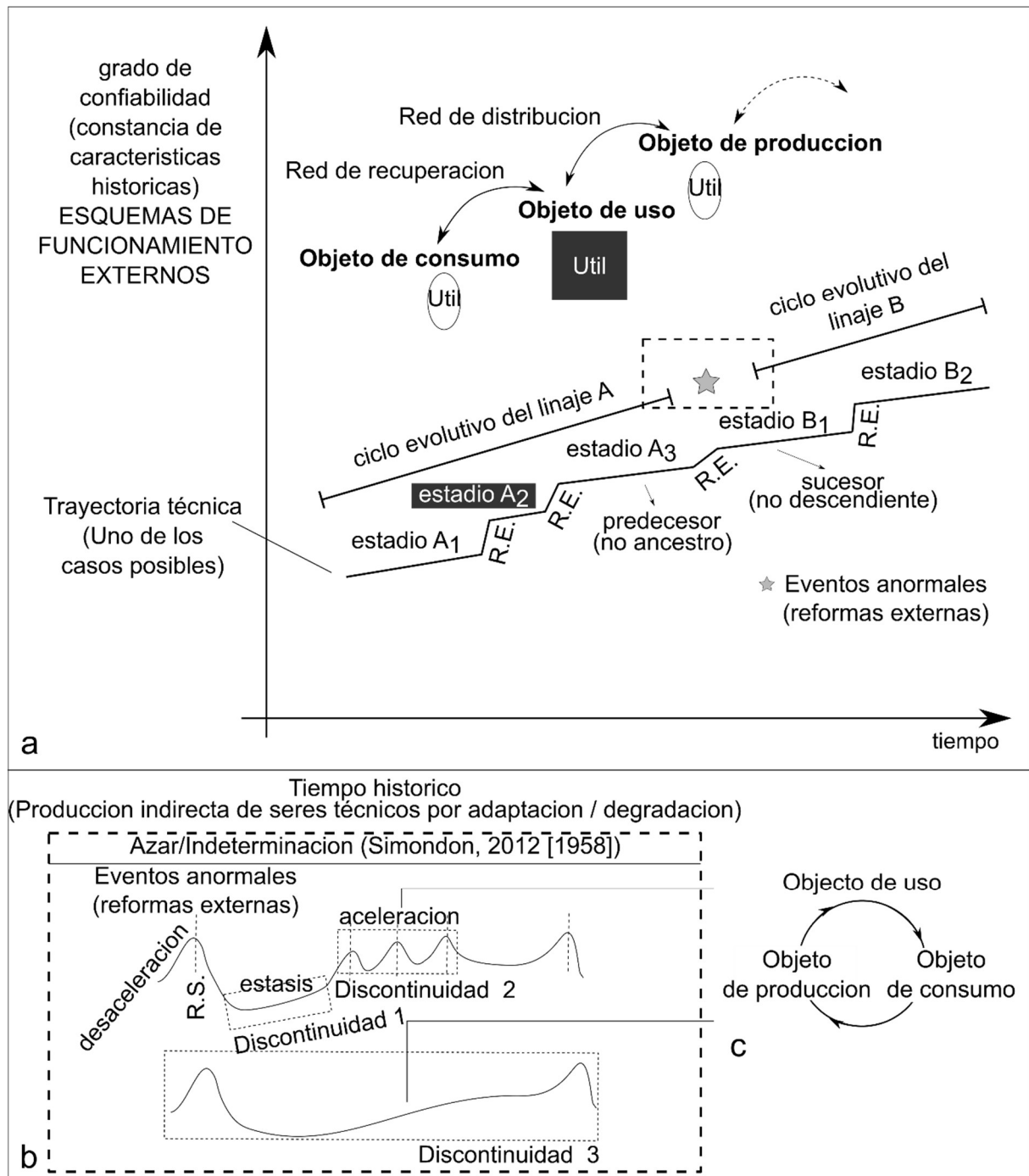


Figura 15. Estructura de las trayectorias técnicas prehistóricas: (a) definición general, (b) rol del azar en las transformaciones internas, (c) transformaciones psicosociales de estructuras.

La aplicación del análisis técnico-funcional ha permitido renovar la definición tipológica del Hoabiniense a partir de la identificación de una pluralidad de esquemas operatorios de producción y esquemas operatorios funcionales. Sin embargo, a lo largo de su duración, la matriz-guijarro hoabiniense de concepción asimétrica no presenta ninguna evolución tecno-

lógica aparente, sino más bien una trayectoria técnica compuesta por porciones de diferentes linajes técnicos (Figura 16). Dentro del grupo de linajes de producción se encuentra el linaje de *débitage* de tipo F3 (*split*), es decir, en estadio concreto. También se determinó la presencia de un linaje de *façonnage* unifacial en estadio abstracto. En el grupo de linajes funcionales, tenemos un linaje de útiles en estadio concreto sobre *split* de guijarro, un linaje de unificas en estadio concreto sobre guijarros oblongos y un linaje de *choppers* (es decir, útiles con bisel simple) en estadio concreto sobre guijarros ovoides. El hecho de que exista una recurrencia de porciones de linajes en estadios concretos de evolución, sugiere que el Hoabiniense en su conjunto, aparece en un estadio técnico concreto y muestra entonces una estagnación casi inmediata. Así, la trayectoria técnica del Hoabiniense, delimitada en el tiempo entre 40.000 y 10.000 AP, corresponde a una invención técnica no tecno-lógica en el tiempo largo, porque si éste fuera el caso, deberíamos observar arqueológicamente estructuras hoabinienses en estadio abstracto, lo que no ocurre. Por tanto, la explicación de la aparición casi inmediata de las estructuras concretas, un hecho anormal en la historia de las técnicas del sudeste asiático, debe buscarse en las dimensiones psicosociales del fenómeno técnico de Hoabiniense. Forestier (2020a) muestra que parte de esta explicación se puede encontrar en el omnipresente mundo vegetal del sudeste asiático. Los grupos humanos que fabricaron los objetos hoabinienses habrían entendido que sólo un objeto altamente especializado podría existir (es decir, funcionar correctamente) en este medio vegetal asociado. Así, es evidente que el significado del objeto hoabiniense no solo se encuentra en un área funcional bien definida, sino también en un área de utilidad e incluso en un área de simbolismo psicosocial, donde el ser humano y el objeto se confunden para constituir un individuo técnico altamente acoplado a nivel funcional: uno no existe sin el otro.

Otro ejemplo de trayectoria técnica es el caso de la transición de la producción de útiles líticos a la producción de útiles metálicos en el Levante meridional, durante el paso del Calcolítico a la Edad del Hierro (Manclossi *et al.* 2019) (Figura 17). A nivel tecno-genético, y en determinadas ocasiones, el linaje funcional de útiles compuestos se encuentra en concordancia con el linaje de producción de *débitage* laminar. En otras palabras, durante un tiempo los útiles compuestos en estadio concreto corresponden a soportes laminares también en estadio concreto. Hay una tecno-lógica entre los dos linajes. Sin embargo, en un momento dado, ante la imposibilidad de adaptar la estructura de producción laminar concreta a un nuevo requerimiento funcional (creación de piezas largas con uniones perfectas en los extremos), los grupos humanos tenían dos posibilidades: (1) volver a la producción de estructuras abstractas, (2) crear un nuevo linaje técnico. El primer caso corresponde a una regresión técnica, mientras que el segundo se vio favorecido por la invención de la metalurgia, que determinó el paso a la producción de objetos metálicos y el abandono de la producción de objetos líticos a principios del IV milenio antes de nuestra era, sin que ello signifique su total desaparición. Manclossi *et al.* (2019) muestran que la adopción de la metalurgia, factor que precipitó el cambio de linaje, no se logró solo por ventajas funcionales (plasticidad y otras propiedades físico-químicas de los metales) o tecno-económicas, sino por razones simbólico-sociales, probablemente ligadas a prácticas rituales o religiosas. De hecho, las hachas de cobre, por ejemplo, no se utilizaron para tareas funcionales. En el caso del linaje de útiles compuestos, los investigadores también muestran que los cambios tecnológicos estuvieron condicionados por la aparición de nuevos contextos socioeconómicos, y no necesariamente por razones puramente funcionales.

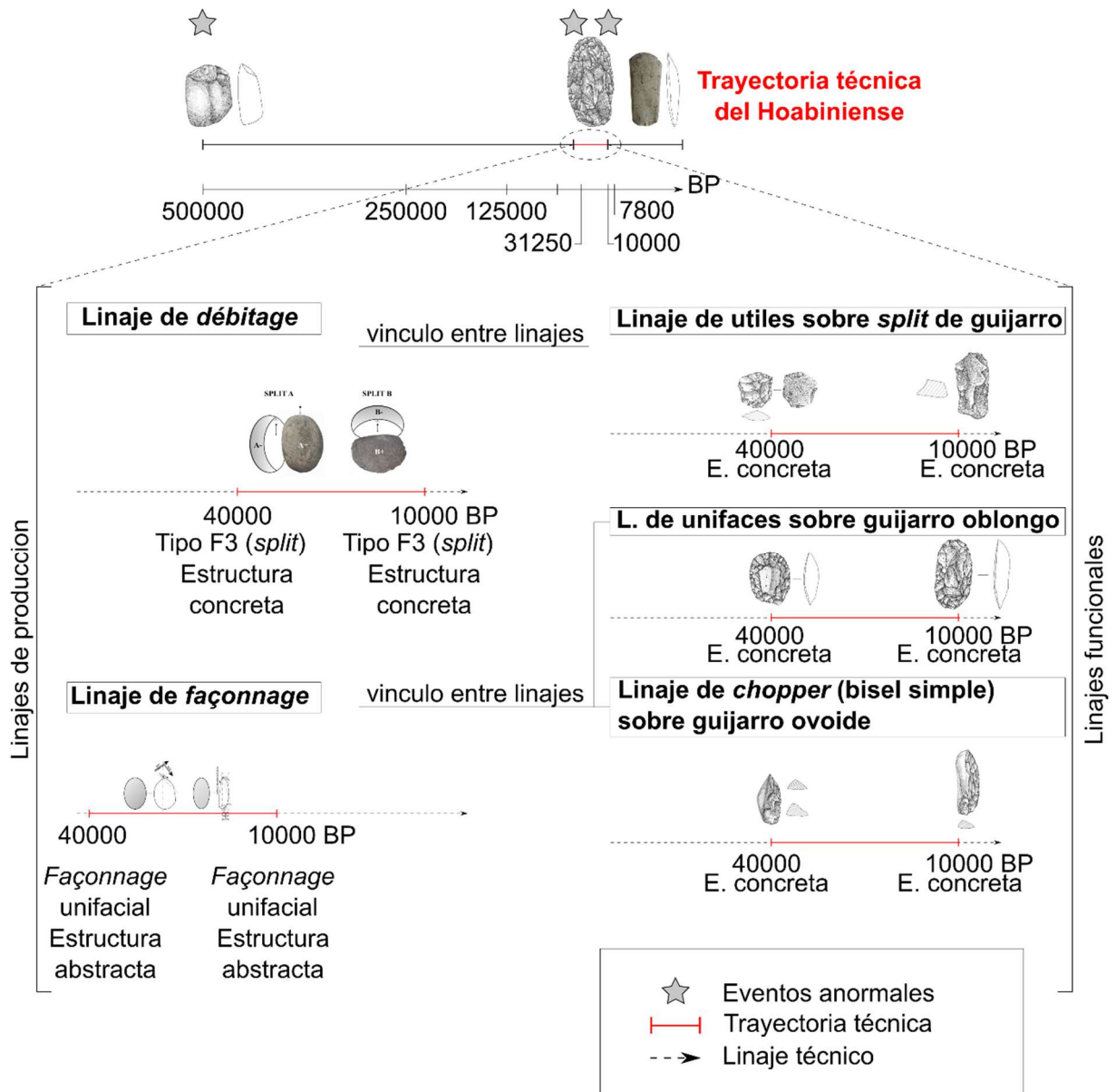


Figura 16. Ejemplo de trayectoria técnica, el caso del Hoabinhense en el sudeste asiático (elaborado a partir de Forestier, 2020a: 194-200).

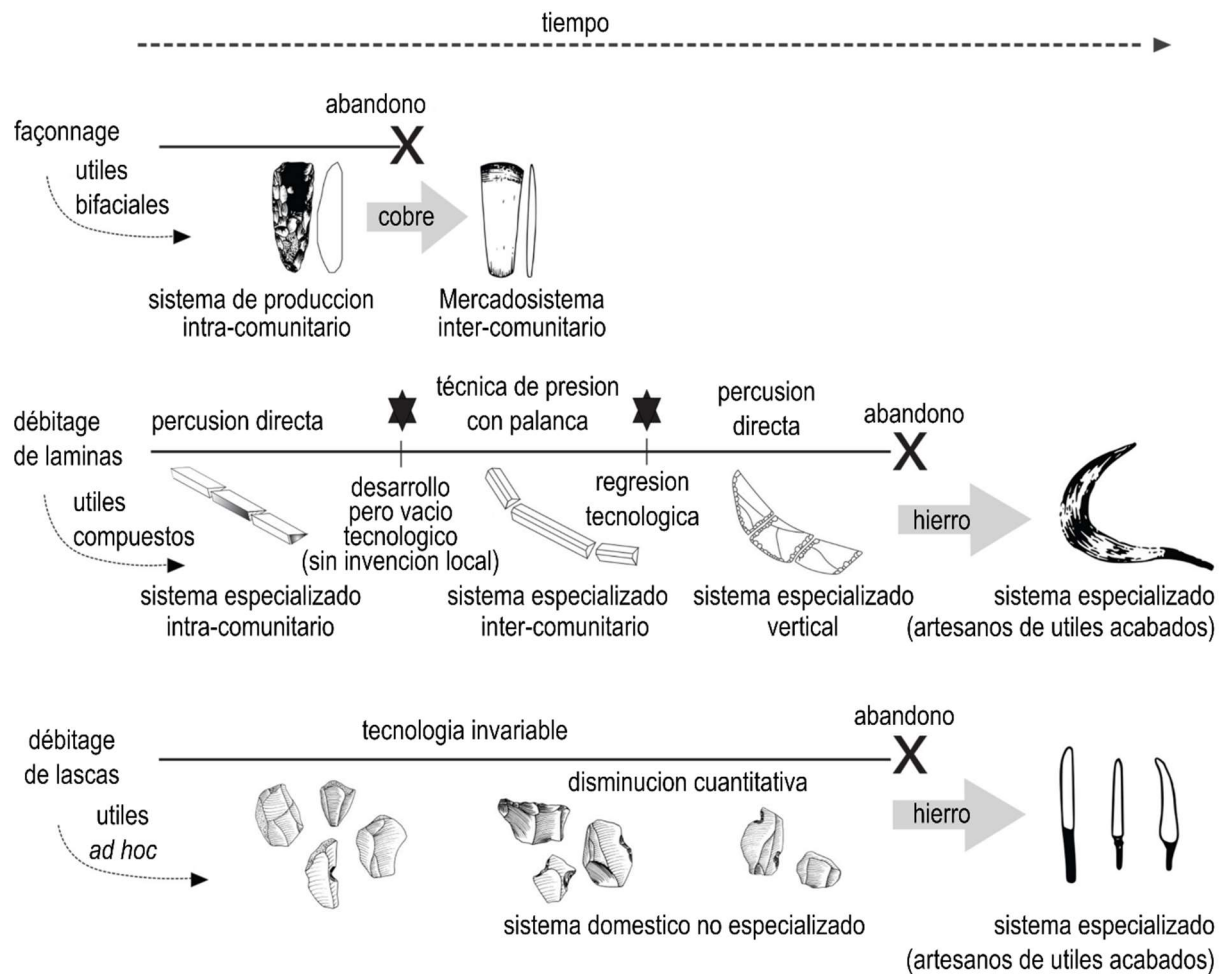


Figura 17. Tres linajes de producción diferentes (*façonnage*, *débitage* laminar, *débitage* de lascas) que fueron reemplazados por linajes de objetos metálicos, siguiendo diferentes trayectorias y ritmos (Manclossi *et al.* 2019: fig. 9).

6. Ejemplos y aplicaciones adicionales

La densidad temporal de los objetos técnicos de la prehistoria constituye el corpus de memoria técnica que el prehistoriador y tecnólogo debe restaurar para acceder, primero, a su dimensión tecno-genética y luego a sus dimensiones psico-sociales. Acceder a estas dimensiones significa aprehender las diversas alteridades técnicas en sus singularidades. En otras palabras, el Otro no como un reflejo de mí, sino como un Otro radicalmente diferente, tal y como era (Boëda 2013: 229). La tecnología prehistórica, en este sentido, consiste en ir hacia los otros, aquellos que atravesaron el tiempo dejando huellas materiales de su memoria técnica.

Por ejemplo, si revisamos el Paleolítico inferior, que muestra la aparición de sistemas técnicos líticos en el Viejo Mundo, el enfoque tecno-genético revela varios indicadores. Los primeros rastros de talla de la piedra se encuentran en África Oriental, comenzando en 3,34 Ma en Lomekwi 3, Kenia (Harmand *et al.* 2015) y extendiéndose desde 2,6 Ma en Gona, Etiopía (Semaw 2000) a 1,4 Ma con el desarrollo del linaje bifacial (Figura 18a).

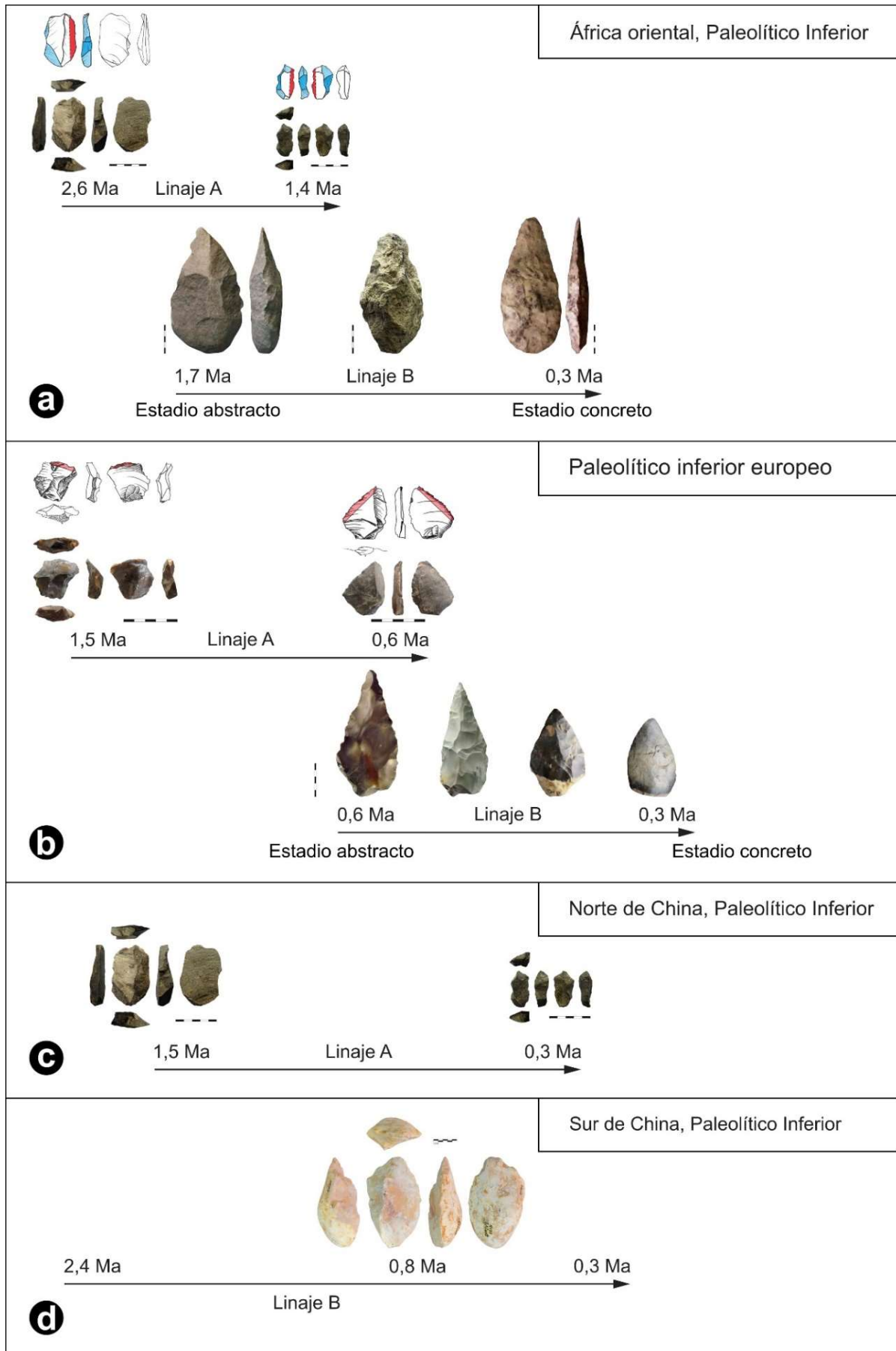


Figura 18. Ejemplos de linajes técnicos en África (a), en Europa (b) y en Asia (c, d).

Es interesante tomar Europa como comparación. El sitio más antiguo es Dmanisi en Georgia, con datación de 1,81 Ma (de Lumley *et al.* 2002). Todos los componentes de la industria lítica muestran estabilidad y las mismas tendencias técnicas que el Olduvayense africano (Mgeladze *et al.* 2011). Actualmente no existe ningún sitio conocido entre Dmanisi y Europa occidental. Pirro Nord en Italia, 1,4 Ma (Arzarello *et al.* 2016), y Barranco León y Fuente Nueva 3 en España, 1,3 Ma (Toro-Moyano *et al.* 2010: 278-279), también se consideran olduvayenses. El problema es que cuando esta tecnología temprana centrada en el *débitage* de lascas aparece por primera vez en Europa, ya había evolucionado mucho en África. Parece que el Paleolítico inferior en Europa comenzó con la misma historia técnica que el Olduvayense africano, pero un millón de años después. Además, el achelense en Europa no comienza antes de 0,8 Ma, lo que significa que la dinámica de evolución técnica tardó en cambiar aproximadamente el mismo tiempo que en África (Figura 18b).

Al comparar la historia técnica de los dos continentes, es difícil proponer la difusión del fenómeno técnico fuera de África (ya que 1 Ma es un intervalo de tiempo suficientemente largo para que una idea se difunda en algún lugar). Es más probable un nuevo comienzo de este fenómeno técnico. Los métodos y técnicas de producción se basan en el mismo nivel de tecnicidad que en Gona o Lokalelei, 1 Ma antes. Esto muestra claramente que los artesanos europeos no poseían una memoria epifilogénica para la producción de lascas, y que tomó mucho tiempo crearla y hacerla evolucionar hacia el *façonnage* bifacial, como sucedió en África mucho antes. Así, la alteridad se revela por el enorme período de tiempo que separa una región de otra en el uso de útiles de piedra. Las interpretaciones clásicas no toman en cuenta esta memoria epifilogénica y generalmente conducen a la idea de una difusión de la tecnología a través del modelo *Out of Africa*, lo que significa que las técnicas están ligadas a una especie de homínido y evolucionan según la misma temporalidad. Este viejo paradigma está completamente invalidado hoy, por un lado, porque varias especies de homínidos pueden haber sido los fabricantes de los útiles olduvayenses y, por otro lado, porque se han encontrado muy pocos restos de homínidos en Eurasia en comparación con la evidencia arqueológica. Este modelo de dispersión ya no es pertinente y es hora de que la comunidad científica internacional supere viejos paradigmas (De Weyer 2016: 25-36; 2020: 279-289). Además, Europa no es la única que muestra la apariencia independiente de este fenómeno técnico.

De hecho, este fenómeno de emergencia también ocurre de manera diferente en el este de Asia. En Asia, dos linajes técnicos diferenciados dividen el continente con una parte norte y una parte sur, con un límite materializado en el centro de China por el río Amarillo. La parte norte se caracteriza por la aparición de sistemas de producción por *débitage* de lascas. El sistema técnico se basa en la producción de lascas afiladas, desde 1.6 Ma en Majuangou (Zhu *et al.* 2004) a 1.1 Ma en Xiaochangliang (Zhu *et al.* 2001). Estos sitios están ubicados en la cuenca de Nihewan, donde se han descubierto numerosos conjuntos líticos. Todos se rigen por el principio de *débitage* de lascas. Sin embargo, los conjuntos líticos no son homogéneos. En Majuangou, el *débitage* sistemático de núcleos sobre guijarros conduce a una panoplia de útiles dominados por lascas semicorticales cuadrangulares, con un borde cortante utilizado sin ningún proceso de “retoque”. En Xiaochangliang, los soportes son mucho más pequeños y los desechos (o pequeños fragmentos) también se utilizan como soportes que luego serán “retocados” para la fabricación de útiles (Yang *et al.* 2016). Esto podría verse como un desarrollo técnico en la cuenca de Nihewan. También se podría proponer el cambio climático y el reemplazo de la población. En ambos casos, esta diferencia técnica muestra un cambio de medio asociado, debido al cambio climático o cultural. Partiendo de la misma tradición técnica, explorando el mismo linaje de *débitage*, las diferencias en los sistemas de producción aparecen muy temprano en la producción de la planoplia de útiles (De Weyer 2019) (Figura 18c).

La parte sur parece completamente independiente en términos de desarrollo técnico (Figura 18d). El sitio de Longgupo en el municipio de Chongqing, en el centro de China, tiene una datación de 2.6 a 2.4 Ma (Boëda & Hou 2011; Han *et al.* 2017). Este es el primer conjunto conocido fuera de África y es subcontemporáneo de Gona o Lokalelei 2C, los primeros sitios olduvayenses en África Oriental (Delagnes & Roche 2005; Semaw 2000). Si las dataciones muestran una sincronía relativa entre estas áreas extremadamente remotas, los sistemas técnicos son radicalmente diferentes. En Longgupo, la producción de útiles se basa en un sistema de *façonnage* que implica una *affordance* fuerte y una fase de confección después de la selección de volúmenes naturales. La selección del volumen es estrictamente sistemática con el objetivo de seleccionar criterios técnicos que existen naturalmente en el bloque (*affordance*) y que conducen a una fase de fabricación mínima. Como el volumen presenta naturalmente la forma y el dorso necesarios, solo es necesario dar forma a la UTF transformativa (Boëda & Hou 2011).

Este proceso de *façonnage* es bien conocido en el sudeste asiático, el sur de China, Vietnam y Camboya, por ejemplo. La cuenca de Bose es un ejemplo de continuidad técnica y evolución de tendencias técnicas similares a las observadas en Longgupo, es decir, un mismo linaje técnico. Los conjuntos de la cuenca del Bose datan de 0.8 Ma y generalmente están relacionados con el fenómeno Achelense (Xie & Bodin 2007). Sin embargo, la especificidad de las industrias de la cuenca del Bose y el sudeste asiático durante este período es el mantenimiento esencial del *affordance* en el proceso de producción. La selección del volumen está altamente controlada para cumplir con la mayoría de los criterios técnicos buscados. La fase de preparación se acorta considerablemente y la realización de la UTF transformativa constituye la operación principal del *façonnage*. Además, el volumen se organiza sistemáticamente alrededor de una superficie plana natural que conduce a la creación de útiles únicamente unificiales. Este criterio fundamental de *affordance* se opone al Achelense africano y europeo, donde la fase de *façonnage* abarca todo el volumen, dando lugar a piezas bifaciales. Por lo tanto, tanto la *affordance* como el *façonnage* parecen ser los pilares del linaje técnico del sur de Asia, ya que la memoria técnica implica la capacidad de mantener estos criterios en el tiempo largo.

La comparación entre el sur y el norte de Asia ilustra la coexistencia de al menos dos tradiciones técnicas, cada una de las cuales tiene criterios técnicos que se mantienen estables en el tiempo y otros que evolucionan en torno a esta estabilidad esencial. A través de dos memorias técnicas identificadas a gran escala temporal, se revela la alteridad.

En una escala de tiempo más reducida, los cambios técnicos entre el Holoceno temprano y el Holoceno medio en América del Sur son un muy buen ejemplo de lo anterior (Figura 19). El sitio Hornillos 2, en la región de Jujuy de la Puna, Argentina, arrojó una secuencia estratigráfica que revela rápidos cambios técnicos (Hoguin 2013; Yacobaccio *et al.* 2013).

Al comienzo del Holoceno, el análisis técnico-funcional muestra la coexistencia de varias estructuras abstractas, lo que lleva a la producción de soportes no estandarizados. Las denominadas puntas de proyectil se realizan según un proceso de confección, jugando el reciclaje un rol importante. La fase del Holoceno medio se caracteriza por un aumento del trabajo técnico para producir puntas de flecha, y por el desarrollo de la técnica de presión para el proceso de *façonnage*. Los útiles producidos por *façonnage* aumentan muy rápidamente y su diversidad es mayor que en fases previas. Durante el fin del Holoceno medio, aunque esta diversidad se mantuvo alta, los procesos de producción cambiaron. De hecho, la producción de láminas y los productos centrípetos se convierten en las estructuras principales, mientras que el *façonnage* disminuye gradualmente. La producción de puntas de proyectil ahora se realiza a partir de productos laminares.

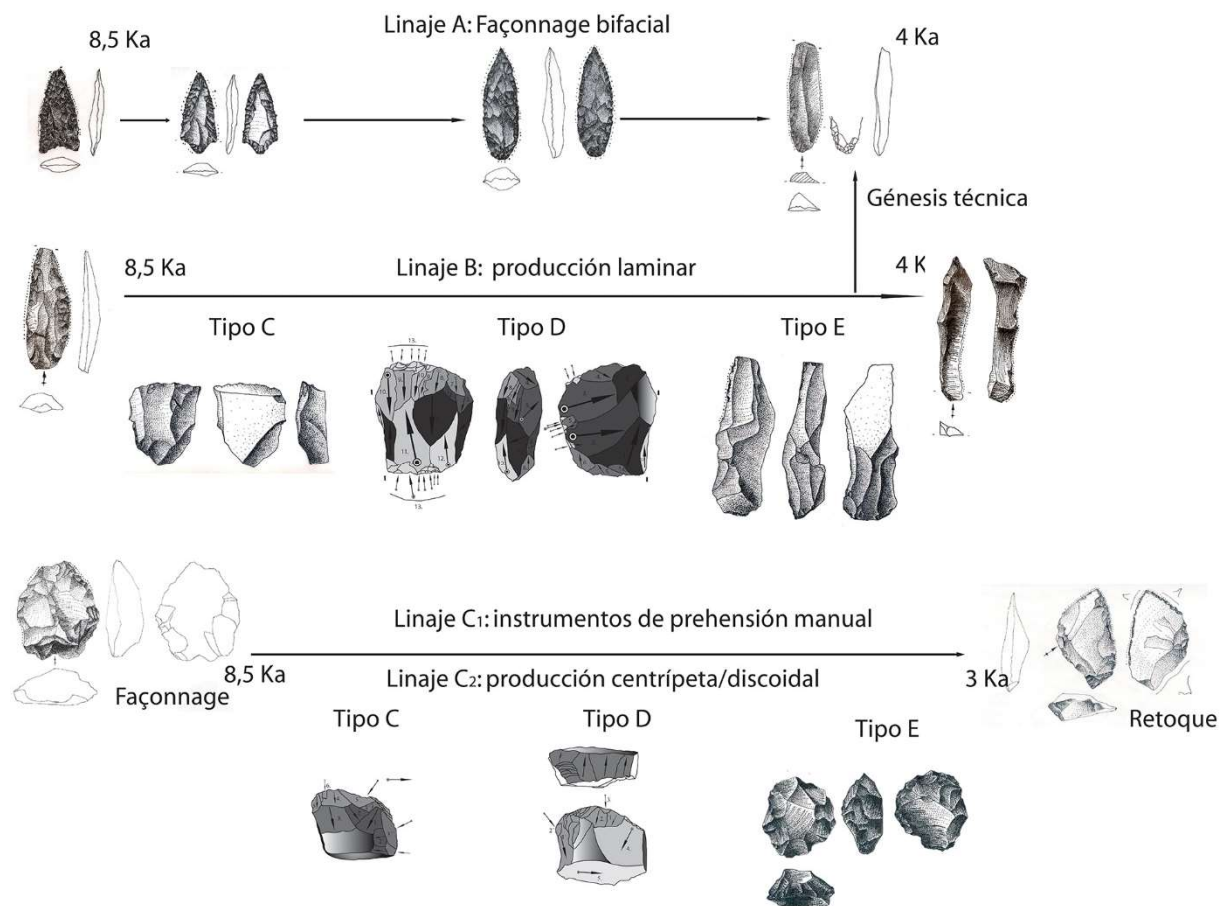


Figura 19. Ejemplos de linajes técnicos en América del Sur.

Durante este breve período, los sistemas técnicos evolucionaron muy rápidamente. La primera fase muestra una producción por *débitage* no estandarizada y un proceso de confección para hacer los útiles (inicio del Holoceno). Los útiles evolucionaron rápidamente, lo que condujo a un aumento en las secuencias de *façonnage* (inicios del Holoceno Medio). A partir de esta nueva diversidad de útiles, el *débitage* continúa con una gran diversidad de estructuras abstractas, luego evoluciona hacia una estructura discoidal concreta y laminar, mientras que al mismo tiempo la producción por *façonnage* disminuye (fin del Holoceno Medio). Este ejemplo muestra cómo la evolución y diversificación de los tipos de útiles creó la necesidad de un nuevo linaje técnico (Hoguin 2016; 2019). Después de un breve período de inestabilidad, los criterios técnicos se recomponen para crear un nuevo linaje de *débitage* que produce soportes estandarizados a fin de producir una nueva variedad de útiles. En resumen, la recombinación de los criterios técnicos implica una memoria dormida que se ha movilizó para la inicialización de un nuevo linaje técnico (Hoguin 2016; 2019). Todos estos cambios observados definen una trayectoria técnica coherente (lógica) durante un período relativamente corto (alrededor de 6.000 años).

7. Conclusión y perspectivas no concluyentes

Todos estos ejemplos ilustran claramente la existencia de dos temporalidades de evolución y cambio técnico. Las analogías entre el mundo biológico, el técnico y cultural se hicieron a menudo en la investigación arqueológica y antropológica, y parecen ser arriesgadas debido a la naturaleza tan diferente de los mecanismos responsables. Sin embargo, parece pertinente subrayar una importante similitud con los tiempos del equilibrio puntuado de

Eldredge & Gould (1972) en la evolución biológica. Para ser claros, la pertinencia de esta comparación radica en los resultados observados, no en las causas y mecanismos entre la evolución biológica y la cultural (técnica en nuestro caso). Además, las escalas temporales son muy diferentes, desde la especiación geológica a la biológica, y desde la existencia humana para los linajes técnicos. Pero algunos hechos son interesantes, como la forma en que la diversidad y la homogeneidad proceden en el tiempo, así como la forma en que los dos tempos, uno rápido y otro lento, pueden explicar la especiación biológica (Eldredge & Gould 1988; Gould 1989). A otra escala, podemos ver cómo estas observaciones reflejan bien lo que se puede observar sobre la evolución de las técnicas.

Gould (1989) señaló interesantes explicaciones para estos cambios biológicos, argumentando que las presiones selectivas no son uniformes a lo largo del tiempo, como por ejemplo que la extinción masiva es responsable de los principales cambios biológicos desde el comienzo de la vida. También destacó el potencial biológico de la fauna del esquisto de Burgess para evolucionar con disparidad y diversidad, más allá de cualquier presión selectiva. La explicación a este fenómeno evolutivo es que el potencial evolutivo es tal que evoluciona rápidamente y protege parcialmente la selección natural (Gould 1989). Igualmente, la extinción masiva sería una posible causa de los procesos de macroevolución, con diferentes selecciones a lo largo del tiempo, alternando periodos de rápida especiación y diversificación con periodos de estabilización anatómica (Gould 1989). No podemos exportar estas explicaciones del ámbito biológico al cultural o técnico, pero pueden orientar nuestras interpretaciones.

La macroevolución técnica puede identificarse a través de tres eventos principales: diversidad, homogeneidad y ruptura o discontinuidad. La diversidad parece ocurrir con estructuras abstractas, con un potencial evolutivo lo suficientemente alto como para evolucionar rápidamente y en varias direcciones. Los factores del medio externo e interno pueden ser muy dinámicos e interdependientes. La homogeneidad ocurre cuando se prioriza un linaje específico y evoluciona a una estructura específica. Este proceso puede ser muy largo y es parcialmente insensible a los cambios del medio externo. Ciertas estructuras abstractas pueden persistir en proporciones más o menos importantes. Finalmente, la ruptura de un linaje puede ocurrir cuando existe una saturación del potencial evolutivo, bloqueo técnico con incongruencias entre las estructuras y el medio asociado, o incluso provocado por un cambio social importante. Aquí es donde entran en juego los fenómenos de microevolución.

Este doble enfoque tecno-genético y psicosocial requiere un enfoque funcional de la tecnología lítica. Durante los últimos veinte años, hemos propuesto una posible vía de análisis. En otras partes del mundo, otros equipos de investigación presentan perspectivas que comparten este enfoque funcional.

Sea cual sea el camino metodológico que se tome, es necesario reforzar una idea adicional en cuanto a una situación de pérdida de memoria técnica y, lo que es más importante, en una muy larga escala de tiempo. Así, el análisis tecnológico parece ser el instrumento más objetivo para restaurar las migajas de esta memoria. Nuestro trabajo como prehistoriadores debe tener en cuenta la distancia temporal entre dos seres: el ser humano prehistórico y el prehistoriador. Y esto, aunque sepamos que nunca llegaremos a la realidad técnica de lo prehistórico porque estamos fuera de su tecnicidad. Evidentemente, esto es una frustración, que permanecerá como tal si no sabemos adaptar nuestras preguntas al valor informativo de cada artefacto y a su eco tecno-genético.

Si bien podemos llegar al fenómeno técnico desde su materialidad, la experiencia que tuvo el hombre prehistórico de esta materialidad es inaccesible porque se ha desvanecido definitivamente en el tiempo. Esta experiencia es del orden de lo ininteligible, mientras que el fenómeno técnico es del orden de lo sensible. Sólo después de la determinación conceptual

del linaje técnico podemos dar sentido a lo sensible. Desde la década de 1990, este enfoque llamado tecno-genético ha sido aplicado a los fenómenos técnicos por el equipo AnTET (UMR 7041, Universidad Paris Nanterre), ofreciendo resultados positivos y permitiendo la detección de linajes y trayectorias técnicas en diferentes áreas geográficas y períodos.

Nuestra base epistemológica se inscribe en un realismo de relaciones, que considera las estructuras y operaciones técnicas en acoplamiento estructural, y no como términos opuestos. No nos acercamos al artefacto por su cadena operativa de producción, sino por su unicidad funcional. El objeto no se define por lo que se ofrece a nuestra mirada (forma, dimensiones y estructura), sino por el lugar que ocupa la estructura en una génesis técnico-funcional. Es la génesis tecno-funcional la que da sentido técnico al artefacto, a partir del cual nos es posible entonces realizar una investigación psicosocial (dinámica histórica), con trayectorias sin rumbo previsible (azar ciego), y a veces por caminos totalmente heterogéneos.

Este trabajo, más que una síntesis del enfoque tecno-genético, constituye una propuesta de investigación heurística, donde todas las dimensiones humanas son consideradas a través de la revisión epistemológica del objeto técnico de la prehistoria. Consideramos que, sin comprender la realidad primaria del objeto, nos parece inútil aspirar a comprender el comportamiento humano. El qué y el cómo permanecen en el artefacto, y el por qué (y para qué) se relaciona con la dupla artefacto y ser humano. A partir de esta base, introducimos una dimensión de orientación tecno-geográfica, porque no hay cultura sin espacio, como tampoco ser humano sin territorio. Al combinar el tiempo y el espacio, en las escalas apropiadas, la prehistoria tiene las claves de la alteridad humana.

Agradecimientos

Agradecemos a los miembros del equipo de investigación ArScAn-AnTET y a los colegas de la Universidad de París Nanterre y el Museo Nacional de Historia Natural por el debate y la discusión en curso sobre este tema. Los datos y ejemplos arqueológicos presentados en este trabajo han sido recopilados con el permiso de los Museos Nacionales de Kenia, el Museo Nacional de Etiopía, Costech en Tanzania, la Junta de Andalucía (España), la Universidad degli studi di Ferrara (Italia), Instituto de Paleontología y Paleoantropología de Vertebrados (Beijing, China), Instituto de Arqueología y Protección de Vestigios Culturales de Guangxi (Nanning, China), Instituto de Arqueología (Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Argentina). Nuestro agradecimiento también va para Francesca Manclossi, quien amablemente nos permitió reproducir una de sus ilustraciones. Deseamos también expresar nuestro agradecimiento a los tres revisores anónimos del presente trabajo, pues sus observaciones permitieron una mejora sustancial del manuscrito originalmente suscrito.

Declaración de accesibilidad de datos

Todos los datos relevantes están dentro del documento y toda la información de espaldito se encuentra citada.

Referencias

- Arzarello, M., De Weyer, L. & Peretto, C. 2016, The first European peopling and the Italian case: Peculiarities and “opportunism”. *Quaternary International*, 393: 41-50.
DOI: <https://doi.org/doi:10.1016/j.quaint.2015.11.005>
- Audouze, F. & Karlin, C. 2017, 70 years of “Chaîne opératoire”: What French prehistorians have done with it [La chaîne opératoire a 70 ans: qu'en ont fait les préhistoriens

- français]. *Journal of Lithic Studies*, 4(2): 5-73.
DOI: <https://doi.org/10.2218/jls.v4i2.2539>
- Bardin, A. 2013, De l'homme à la matière: pour une 'ontologie difficile'. Marx avec Simondon. In: *Cahiers Simondon*, Vol. 5 (Barthélémy, J.-H., Ed.), L'Hamattan, Paris: p. 25-44. (in French) (“From human to matter: For a ‘difficult ontology’. Marx with Simondon”)
- Barthélémy, J.-H. 2005a, *Penser l'individuation. Simondon et la philosophie de la nature*. L'Harmattan, Paris, 260 p. (in French) (“Think knowledge and technique after Simondon”)
- Barthélémy, J.-H. 2005b, *Penser la connaissance et la technique après Simondon*. L'Harmattan, Paris, 314 p. (in French) (“Think individuation. Simondon and the philosophy of nature”)
- Barthélémy, J.-H. 2008, *Simondon ou l'Encyclopédisme génétique*. Presses Universitaires de France, Paris, 176 p. (in French) (“Simondon or the genetic encyclopedism”)
- Bodin, E. 2011, *Analyse techno-fonctionnelle des industries à pièces bifaciales au Pléistocène inférieur et moyen en Chine*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 597 p. (in French) (“Techno-functional analysis of bifacial pieces industries during the Lower and Middle Pleistocene in China”)
- Boëda, E. 1986, *Approche technologique du concept Levallois et évaluation de son champ d'application: étude de trois gisements Saaliens et Weichseliens de la France septentrionale*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 770 p. (in French) (“Technological approach of the Levallois concept and evolution of its range of application”)
- Boëda, E. 1991, Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen: chronique d'une variabilité attendue. *Technique et Culture*, 17-18: 37-79. (in French) (“Lithic production variability from the Lower and Middle Paleolithic. A predictable variability”)
- Boëda, E. 1997, *Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe Occidentale et au Proche-Orient, Vol. 1*. Habilitation thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 154. p. (in French) (“Technogenesis of lithic production systems from the Lower and Middle Paleolithic in Western Europe and the Near-East”)
- Boëda, E. 2001, Détermination des unités techno-fonctionnelles de pièces bifaciales provenant de la couche acheuléenne C'3 Base du site de Barbas I. In: *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe Occidentale, Actes de la Table Ronde organisée à Caen (Basse-Normandie - France), 14-15 octobre 1999 Vol. 98* (Cliquet, D., Ed.), ERAUL, France: p. 51-76. (in French) (“Determination of bifacial tools techno-functional units from the Acheulean C'3 Base layer of Barbas I site”)
- Boëda, E. 2013, *Techno-logique et technologie. Une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*. @rchéo-éditions.com, Prignonieux, 266 p. (in French) (“Techno-Logic and Technology. A Paleo-history of lithic cutting tools”)
- Boëda, E., Geneste, J.-M. & Meignen, L. 1990, Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo, Revue d'archéologie préhistorique*, 2(1): 43-80. DOI: <https://doi.org/10.3406/pal.1990.988> (in French) (“Identification of lithic chaînes opératoires from Lower and Middle Paleolithic”)

- Boëda, É. & Hou, Y.-M. 2011, Analyse des artefacts lithiques du site de Longgupo. *L'Anthropologie*, 115(1): 78-175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2010.12.005> (in French) (“Analysis of lithic artefacts at Longgupo, China”)
- Boëda, E. & Ramos, M. (2017). *The affordance: a conceptual tool for a better understanding of the tools* (oral presentation). presented at the 11th International Symposium on knappable materials “From toolstone to stone tools”, Buenos Aires, Argentina, November 7-12th, 2017.
- Boldrini, J.-C. 2012, Le rythme implacable de l'innovation est-il gouverné par des lois d'évolution internes aux objets? *Revue Française de Gestion Industrielle*, 31(1): 107-131. (in French) (“Is the Relentless Pace of Innovation Governed by Laws of Evolution Internal to Objects?”)
- Bonnemaison, J. 2004, *La géographie culturelle*. Editions du CTHS, Paris, 152 p. (in French) (“Cultural Geography”)
- Bontems, V. 2008, Quelques éléments pour une épistémologie des relations d'échelle chez Gilbert Simondon. *Appareil*, 2: PAGES. (in French) (“Some elements for an epistemology of scale relations in Gilbert Simondon”)
- Bourguignon, L. 1997, *Le Moustérien de type Quina: nouvelles définitions d'une entité technique*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 318 p. (in French) (“The Quina Mousterian: New definitions of a technical entity”)
- Canguilhem, G. 2015, *Études d'histoire et de philosophie des sciences concernant les vivants et la vie*. Vrin, Paris, 432 p. (in French) (“Studies of sciences history and philosophy? Problems and controversies”)
- Chabot, P. 2003, *La philosophie de Simondon*. Vrin, Paris, 160 p. (in French) (“Simondon's philosophy”)
- Chabot, P. 2013, *The philosophy of Simondon: between technology and individuation*. Bloomsbury Academic, Paris, 168 p.
- Chateau, J.-Y. 2008, *Le vocabulaire de Gilbert Simondon*. Ellipses, Paris, 124 p. (in French) (“The vocabulary in Gilbert Simondon”)
- Chevrier, B. 2012, *Les assemblages à pièces bifaciales au Pléistocène inférieur et moyen ancien en Afrique de l'Est et au Proche-Orient. Nouvelle approche du phénomène bifacial appliquée aux problématiques de migrations, de diffusion et d'évolution locale*. Doctoral thesis at the Université de Paris Nanterre, Nanterre, 864 p. (in French) (“Bifacial assemblages in the Early and Middle Pleistocene of East Africa and the Near East. A new approach to the bifacial phenomenon applied to issues of migration, diffusion and local evolution”)
- Combes, M. 2013, *Gilbert Simondon and the philosophy of the transindividual*. The MIT Press, Cambridge, 142 p.
- De Weyer, L. 2016, *Systèmes techniques et variabilité fonctionnelle des industries anciennes en Afrique de l'Est et en Europe. Nouvelle approche des premières industries du Pléistocène inférieur*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre. 412 p. (in French) (“Technical systems and functional variability of ancient assemblages in East Africa and Europe. A new approach of the early stone age industries”)
- De Weyer, L. 2019, The emergence of stone tool technology. A comparative study between some Early Stone Age assemblages in East Africa and China. In: *China and East*

- Africa. Ancient Ties, Contemporary Flows* (Kusimba, C., Kiura, P. & Zhu, T., Eds.), Lexington Books, Lanham, USA: p. 3-22.
- De Weyer, L. 2020, *Les premières traditions techniques du Paléolithique ancien*. Collection Anthropologique des techniques Cahier 3. L'Harmattan, Paris, 328 p. (in French) (“The earliest technical traditions of the Lower Paleolithic”)
- Deforge, Y. 1985, *Technologie et génétique de l'objet Industriel*. Éditions Maloine, Paris, 196 p. (in French) (“Technology and genetics of the industrial object”)
- Delagnes, A. & Roche, H. 2005, Late Pliocene hominid knapping skills: the case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya. *Journal of Human Evolution*, 48: 435-72.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2004.12.005>
- Dobres, M.-A. & Hoffman, C. 1994, Social agency and the dynamics of prehistoric technology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1(3): 211-58.
DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02231876>
- Eldredge, N. & Gould, S. 1972, Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. In: *Models in paleobiology* (Schopf, T., Ed.), Freeman, Cooper, San Francisco: p. 82-115.
- Eldredge, N. & Gould, S. 1988. Punctuated equilibrium prevails. *Nature*, 332: 211-212.
DOI: <https://doi.org/10.1038/332211b0>
- Forestier, H. 2010, *La pierre et son ombre: réflexion sur le phénomène Hoabinhien d'Asie du sud-est*. Habilitation thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre. (in French) (“The stone and its shadow: reflections on the Hoabinhian phenomenon of Southeast Asia”)
- Forestier, H. 2019, La technologie préhistorique par l'équipe AnTET. In: *Anthropologie des techniques. De la mémoire aux gestes de la préhistoire. Cahier 1* (David, E., Ed.), L'Harmattan, Paris: p. 17-28. (in French) (“Prehistoric technology by the AnTET team. A new episteme?”)
- Forestier, H. 2020a, Évolution biologique, évolution culturelle: un dialogue difficile en préhistoire. In: *Evolution, Évoluons-Nous ?* (Sidéra, I., Ed.), Université Paris Nanterre, Nanterre. (in French) (“The Stone and Its Shadow. Epistemology of Prehistoric science”)
- Forestier, H. 2020b, *La pierre et son ombre. Épistémologie de la Préhistoire*. Cahiers d'Anthropologie des techniques, vol. 2. L'Harmattan, Paris, 274 p. (in French) (“Biological evolution, cultural evolution: a complex dialogue in prehistoric science”)
- Forestier, H. & Boëda, E. 2018, Outil préhistorique. In: *Dictionnaire de l'humain* (Piette, A. & Salankis, J.-M., Eds.), Éditions des Presses Universitaires de Paris Nanterre, Nanterre: p. 401-409. (in French) (“Prehistoric Tool”)
- Geneste, J.-M. 2010, Systèmes techniques de production lithique. Variations technico-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques. *Technique et Culture*, 54-55: 419-449. (in French) (“Lithic production technical systems. Techno-economic variations in prehistoric assemblages production process”)
- Gould, S. 1989, Punctuated equilibrium in fact and theory. *Journal of Social and Biological Structures*, 12 (2-3): 117-136. DOI: [https://doi.org/10.1016/0140-1750\(89\)90040-7](https://doi.org/10.1016/0140-1750(89)90040-7)
- Gras, A. 2003, *Fragilité de la puissance. Se libérer de l'emprise technologique*. Fayard, Paris, 158 p. (in French) (“Fragility of power. Freeing yourself from the hold of technology”)

- Gras, A. 2010, L'évaluation du fait technique, une métaphysique pour l'hypersavage contemporain. *Cahiers Internationaux de Sociologie*, 128-129: 285-297. (in French) ("The evaluation of the technical fact, a metaphysics for the contemporary hypersavage")
- Guchet, X. 2010, *Pour un humanisme technologique*. Presses Universitaires de France, Paris, 288 p. (in French) ("For a technological humanism")
- Han, F., Bahain, J.-J., Deng, C., Boëda, É., Hou, Y., Wei, G., Huang, W., Garcia, T., Shao, Q., He, C., Falguères, C., Voinchet, P. & Yin, G. 2017, The earliest evidence of hominid settlement in China: Combined electron spin resonance and uranium series (ESR/U-series) dating of mammalian fossil teeth from Longgupo cave. *Quaternary International*, 434: 75-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.02.025>
- Harmand, S., Lewis, J.E., Feibel, C.S., Lepre, C.J., Prat, S., Lenoble, A., Boës, X., Quinn, R.L., Brenet, M., Arroyo, A., Taylor, N., Clément, S., Daver, G., Brugal, J.-P., Leakey, L., Mortlock, R.A., Wright, J.D., Lokorodi, S., Kirwa, C., Kent, D.V. & Roche, H. 2015, 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *Nature*, 521(7552): 310-315. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature14464>
- Heredia, J. 2017, *Simondon como índice de una problemática epocal*. Doctoral thesis at the Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 468 p. (in Spanish) ("Simondon as an epocal problematique")
- Hoguin, R. 2013, *Evolución y cambios técnicos en sociedades cazadoras recolectoras de la Puna Seca de los Andes Centro-Sur. Tecnología lítica en la localidad de Susques durante el Holoceno temprano y medio*. Doctoral thesis at the Universidad de Buenos Aires, Université Paris Nanterre, Buenos Aires, 280 p. (in Spanish) ("Evolution and technical changes in the hunting societies. Reassessment of La Puna Seca, Center-south Andes. Lithic technology of Susques site during the Early and Middle Holocene")
- Hoguin, R. 2016, Technologie lithique des débuts de l'Holocène moyen (8500-7500ans BP) dans la localité de Susques (Province de Jujuy, Argentine). *L'Anthropologie*, 120(1): 35-68. (in French) ("Lithic technology of Early and Middle Holocene in Susques (Jujuy province, Argentina)") DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2016.01.001>
- Hoguin, R. 2019, Technical Systems and Settlement Patterns of the First Occupations in the Jujuy Puna, Argentina: The Hornillos 2 Case. *PaleoAmerica*, 5(4): 364-377. DOI: <https://doi.org/10.1080/20555563.2019.1694361>
- Hottois, G. 1994, *Simondon et la philosophie de la "culture technique"*. Point Philosophique. De Boeck Supérieur, Paris, 140 p. (in French) ("Simondon and the "technical culture" philosophy")
- Hussain, S.T. & Will, M. 2021, Materiality, agency and evolution of lithic technology: an integrated perspective for Palaeolithic Archaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 28(2): 617-670. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10816-020-09483-6>
- Ingold, T. 2007, Materials against materiality. *Archaeological Dialogues*, 14(1): 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1380203807002127>
- Koehler, H. 2010, *Comportements et Identité techniques au Paléolithique moyen (Weichsélien Ancien) dans le bassin parisien: une question d'échelle d'analyse ?* Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 351 p. (in French) ("Technical and identity behaviors during the Middle Paleolithic in the Parisian basin: a scale of analysis issue?")

- Krell, J. 2018, Genealogies of technology and prehistory in France: The “Atomic Age”. *Res: Anthropology and aesthetics*, 69-70: 158-172. DOI: <https://doi.org/10.1086/700414>
- Lemonnier, P. 2010, L'étude des systèmes techniques. Urgence en technologie culturelle. *Technique et Culture*, 54-55: 46-47. (in French) (“Technical systems. Emergency in cultural technology”)
- Lepot, M. 1993, *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage lithique Moustérien: Essai de classification des parties actives en termes d'efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du Grand Abri de La Ferrassie*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 162 p. (in French) (“Techno-functional approach of Mousterian lithic tool kit. Test of Active part classification depending on the technical efficiency, applied to the layer M2e Sagittale of La Ferrassie”)
- Leroi-Gourhan, A. 1943, *Evolution et techniques, tome 1 - L'homme et la matière*. Albin Michel, Paris, 352 p. (in French) (“Human and matter”)
- Leroi-Gourhan, A. 1964, *Le geste et la parole, tome 1* Albin Michel, Paris, 326 p. (in French) (“The gesture and the word”)
- Lindberg, S. 2019, Being with Technique-Technique as being-with: The technological communities of Gilbert Simondon. *Continental Philosophy Review*, 52(3): 299-310. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11007-019-09466-9>
- Loeve, S., Guchet, X. & Bensaude-Vincent, B. 2018, *French Philosophy of Technology. Classical Readings and Contemporary Approaches. Vol. 29*. Springer International Publishing, Place, 400 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-89518-5>
- de Lumley, H., Lordkipanidze, D., Féraud, G., Garcia, T., Perrenoud, C., Falguères, C., Gagnepain, J., Saos, T. & Voinchet, P. 2002, Datation par la méthode $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ de la couche de cendres volcaniques (couche VI) de Dmanissi (Géorgie) qui a livré des restes d'hominidés fossiles de 1,81 Ma. *Comptes Rendus Palevol*, 1(3): 181-189. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1631-0683\(02\)00023-4](https://doi.org/10.1016/S1631-0683(02)00023-4) (in French) (“ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of the Dmanisi (Georgia) hominid-bearing volcanic ash level (layer VI): 1.81 Ma”)
- Manclossi, F. *De la pierre aux métaux: dynamiques des changements techniques dans les industries lithiques au Levant Sud, IVème- Ier Millénaire av. J.-C.* Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Ben Gurion University of the Negev, Nanterre, 573 p. (in French) (“From stone to metal: The dynamics of technological change in the decline of chipped stone tool production. A case study from the Southern Levant (5th-1st millennia BCE”)
- Manclossi, F., Rosen, S.A. & Boëda, E. 2019, From Stone to Metal: the Dynamics of Technological Change in the Decline of Chipped Stone Tool Production. A Case Study from the Southern Levant (5th-1st Millennia BCE). *Journal of Archaeological Method and Theory*, 26(4): 1276-1326. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10816-019-09412-2>
- de Marrais, E., Castillo, L. & Earle, T. 1996, Ideology, Materialization, and Power Strategies. *Current Anthropology*, 37(1): 15-31. DOI: <https://doi.org/10.1086/204472>
- Métais, F. & Lenay, C. 2016, Vers une technologie du rapport à l'autre. In: *Dispositifs artistiques et interactions situées* (Guelton, B., Ed.), Presses Universitaires de Rennes, Rennes, France: p. 1-24. (in French) (“Through a technology of the relationship with the other”)
- Mgeladze, A., Lordkipanidze, D., Moncel, M.-H., Desprée, J., Chagelishvili, R., Nioradze, M. & Nioradze, G. 2011, Hominin occupations at the Dmanisi site, Georgia, Southern

- Caucasus: Raw materials and technical behaviours of Europe's first hominins. *Journal of Human Evolution*, 60(5): 571-596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2010.10.008>
- Miller, D. 1987, *Material Culture and Mass Consumption*. Basil Blackwell, Oxford, 240 p.
- Miller, D. 2005, *Materiality*. Duke University Press, Durham, 304 p.
- Miller, D. & Tilley, C. 1996, Editorial. *Journal of Material Culture*, 1: 5-14.
- Morizot, B. 2016, *Pour une théorie de la rencontre. Hasar et individuation chez G. Simondon*. Vrin, Paris, 248 p. (in French) (“For a theory of Meeting. Random and Individuation in G. Simondon”)
- Nativ, A. & Lucas, G. 2020, Archaeology without antiquity. *Antiquity*, 94(376): 852-863. DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2020.90>
- Nicoud, E. 2011, *Le phénomène Acheuléen en Europe occidentale: approche chronologique, technologie lithique et implications culturelles*. Doctoral thesis at the Université de Provence Aix-Marseille III. (in French) (“The Acheulean phenomenon in Western Europe. Chronological approach. Lithic technology and cultural implications”)
- Olsen, B. 2007, Keeping things at arm's length: a genealogy of asymmetry. *World Archaeology*, 39(4): 579-588. DOI: <https://doi.org/10.1080/00438240701679643>
- Olsen, B., Shanks, M., Webmoor, T. & Witmore, C. 2012, *Archaeology: The discipline of things*. University of California Press, Berkeley, 266 p.
- Olsen, B. & Witmore, C. 2015, Archaeology, symmetry and the ontology of things. A response to critics. *Archaeological Dialogues*, 22(2): 187-197. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1380203815000240>
- Pérez-Balarezo, A. & Boëda, E. 2019, Vers une ontologie de la technique en Préhistoire. In: *Anthropologie des techniques. De la mémoire aux gestes en Préhistoire. Cahier 1* (David, E., Ed.), L'Harmattan, Paris: p. 97-118. (in French) (“Through an ontology of technique in Prehistoric sciences”)
- Perlès, C. 1983, Discussion de l'article ‘Transferts de Techniques et Chaînes Opératoires’ par Robert Cresswell. *Technique et Culture*, 2: 160-63. (in French) (“Discussion of the paper ‘Technique transfers and chaînes opératoires, by Robert Cresswell”)
- Rabardel, P. 1995, *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des Instruments contemporains*. Armand Colin, Paris, 239 p. (in French) (“Human and technologies. Cognitive approach of contemporaneous instruments”)
- Ramos, M. & Boëda, E. 2019, Réintroduire la dimension de l'Être pour renouveler l'interprétation de son évolution culturelle. In: *Anthropologie des techniques. De la mémoire aux gestes en Préhistoire. Cahier 1* (David, E., Ed.), L'Harmattan, Paris: p. 29-42. (in French) (“Reintroduction of the Ego Dimension to reassess interpretation of human cultural evolution”)
- Rocca, R. 2013, *Peut-on définir des aires culturelles au Paléolithique inférieur? Originalité des premières industries lithiques en Europe Centrale dans le cadre du Peuplement de l'Europe*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, 563 p. (in French) (“Can we define Cultural areas during the Lower Paleolithic? Originality of the earliest assemblages in Central Europe in the settlement of Europe context”)
- Semaw, S. 2000, The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: Their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6-1.5

- million years ago. *Journal of Archaeological Science*, 27(12): 1197-1214.
DOI: <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0592>
- Simondon, G. 2004, *Deux leçons sur l'animal et l'homme*. Ellipses, Paris, 96 p. (in French) (“Two lessons on animal and human”)
- Simondon, G. 2005, *L'invention dans les techniques. Cours et Conférences*. Seuil traces écrites, Paris, 350 p. (in French) (“Invention in the techniques”)
- Simondon, G. 2006, *Cours sur la Perception (1964-1965)*. La Transparence, Chatou, 416 p. (in French) (“Lesson on the notion of perception”)
- Simondon, G. 2007, *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Prometeo Editorial, Buenos Aires, Argentina, 280 p. (in Spanish) (“Individuation through the light of the notions of form and information”)
- Simondon, G. 2008, *Imagination et Invention (1965-1966)*. La Transparence, Chatou, 206 p. (in French) (“The mode of existence of technical Communication and information”)
- Simondon, G. 2009, *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*. Cactus, La Cebra, Buenos Aires, Argentina, 511 p. (in Spanish) (“Individuation through the light of the notions of form and information”)
- Simondon, G. 2010, *Communication et Information. Cours et Conférences*. La Transparence, Chatou, 411 p. (in French) (“The mode of existence of technical Communication and information”)
- Simondon, G. 2012, *Du Mode d'existence des objets techniques*. Aubier, Paris, 368 p. (in French) (“The mode of existence of technical objects”)
- Simondon, G. 2013, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Éditions Jérôme Millon, Paris, 576 p. (in French) (“Individuation through the light of the notions of form and information”)
- Simondon, G. 2014, *Sur la Technique*. Presses Universitaires de France, Paris, 480 p. (in French) (“About Technique”)
- Simondon, G. 2015, *Sur la Psychologie*. Presses Universitaires de France, Paris, 520 p. (in French) (“About Psychology”)
- Simondon, G. 2016, *Sur la philosophie 1950-1980*. Presses Universitaires de France, Paris, 472 p. (in French) (“About Philosophy”)
- Simondon, G. 2017, *On the Mode of Existence of Technical Objects*. Univocal Publishing, Minneapolis, 310 p.
- Simondon, G. 2018, *La Résolution des problèmes*. Presses Universitaires de France, Paris, 360 p. (in French) (“The resolution of Problems”)
- Soriano, S. 2000, *Outillage bifacial et outillage sur éclat au Paléolithique ancien et moyen: coexistence et interaction*. Doctoral thesis at the Université Paris Nanterre, Nanterre, X 459 p. (in French) (“Bifacial tools and flake tools throughout the Lower and Middle Paleolithic: Coexistence and Interaction”)
- Soriano, S., Villa, P., Delagnes, A., Degano, I., Pollarolo, L., Lucejko, J.J., Henshilwood, C. & Wadley, L. 2015, The Still Bay and Howiesons Poort at Sibudu and Blombos: Understanding Middle Stone Age Technologies. *PLOS ONE*, 10(7): e0131127.
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131127>

- Stiegler, B. 1994, *La technique et le temps 1. La faute d'épiméthée*. Galilée, Paris, 288 p. (in French) (“Technique and time 1. The epimetheas mistake”)
- Stiegler, B. 1998, Temps et individuations technique, psychique et collective dans l'oeuvre de Simondon. *Intellectica*, 1-2(26-27): 241-256. (in French) (“Time and technical, psychic and collective individuation in Simondon's work”)
- Stiegler, B. 2018, *La technique et le temps: 1. La faut d'épiméthée. 2. La désorientation 3. Le temps du cinéma et la question du mal-être*. Fayard, Paris, 970 p. (in French) (“Technique and Time: 1. Epistemeas mistake. 2. Disorientation. 3. The time of cinema and the malaise issue”)
- Thomas, J. 2000, Reconfiguring the social, reconfiguring the material. In: *Social Theory in Archaeology* (Schiffer, M.B., Ed.), University of Utah Press, Salt Lake City: p. 143-155.
- Thomas, J. 2006, Phenomenology and Material Culture. In: *Handbook of Material Culture* (Tilley, C., Keane, W. & Küchler, S., Eds.), SAGE Publications Ltd, Thousand Oaks: p. 43-59.
- Tilley, C. 2007, Materiality in materials. *Archaeological Dialogues*, 14(1): 16-20.
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1380203807002139>
- Tixier, J. 1963, *Typologie de l'épépaleolithique du Maghreb*. Arts et métiers graphiques, Paris, 209 p. (in French) (“Typology of the Epipaleolithic in Maghreb”)
- Tixier, J., Inizan, M.-L. & Roche, H. 1980, *Préhistoire de La Pierre Taillée I. Terminologie et Technologie*. Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques, Nanterre, 120 p. (in French) (“Prehistory of knapped stone I. Terminology and technology”)
- Toro-Moyano, I., de Lumley, H., Barrier, P., Barsky, D., Cauche, D., Cliberti, V., Grégoire, S., Lebègue, F., Mestour, B. & Moncel, M.-H. 2010, *Les Industries Lithiques Archaiques de Barranco León et de Fuente Nueva 3, Orce Guadiz-Baza, Andalousie*. CNRS Editions, Paris, 306 p. (in French) (“The archaic lithic assemblages of Barranco Leon and Fuente Nueva 3, Orce, Guadiz-Baza, Andalusia”)
- Vaccari, A. 2010, Vida, técnica y naturaleza en el pensamiento de Gilbert Simondon. *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 5(14): 153-165. (in Spanish) (“Life, Technique and Nature in Gilbert Simondon's work”)
- Witmore, C. 2015, No past but within things. In: *Allegory of the Cave Painting* (Mircan, M. & van Gerven Oei, V., Eds.), Extra City Kunsthall, Antwerpen: p. 375-394.
- Xie, G. & Bodin, E. 2007, Les industries paléolithiques du bassin de Bose (Chine du Sud). *L'Anthropologie*, 111(2): 182-206. (in French) (“The Paleolithic assemblages of Bose Basin (Southern China)”) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2007.03.002>
- Yacobaccio, H.D., Morales, M.R., Solá, P., Samec, C.T., Huguin, R. & Oxman, B.I. 2013, Mid-Holocene occupation of the Dry Puna in NW Argentina: Evidence from the Hornillos 2 rockshelter. *Quaternary International*, 307: 38-49.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.09.028>
- Yang, S.-X., Hou, Y.-M., Yue, J.-P., Petraglia, M.D., Deng, C.-L. & Zhu, R.-X. 2016, The lithic assemblages of Xiaochangliang, Nihewan Basin: Implications for Early Pleistocene hominin behaviour in North China. *PLOS ONE*, 11(5): e0155793.
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155793>

- Zhu, R.X., Hoffman, K.A., Potts, R., Deng, C.L., Pan, Y.X., Guo, B., Shi, C.D., Guo, Z.T., Yuan, B.Y., Hou, Y.M. & Huang, W.W. 2001, Earliest presence of humans in Northeast Asia. *Nature*, 413(6854): 413-417. DOI: <https://doi.org/10.1038/35096551>
- Zhu, R.X., Potts, R., Xie, F., Hoffman, K.A., Deng, C.L., Shi, C.D., Pan, Y.X., Wang, H.Q., Shi, R.P., Wang, Y.C., Shi, G.H. & Wu, N.Q. 2004, New evidence on the earliest human presence at high northern latitudes in northeast Asia. *Nature*, 431(7008): 559-562. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature02829>