



# Minería y aprendizaje en el Neolítico antiguo

Nuria Castañeda Clemente

Investigadora Atracción del Talento CM 2022-T1/HUM-23889  
Departament de Prehistòria i Arqueologia  
Facultat de Filosofia i Lletres  
Universitat Autònoma de Madrid  
C. Tomàs i Valent s/n  
28049 Madrid

## Resumen

El aprendizaje en las sociedades prehistóricas fue un aspecto crítico para la reproducción social. La adquisición del conocimiento tiene múltiples fuentes y métodos, pero se produce fundamentalmente en la infancia y adolescencia.

Las minas de sílex neolíticas son espacios privilegiados para el aprendizaje de los individuos más jóvenes de la sociedad, ya que hay abundancia de material y hay partes del proceso que solamente se pueden aprender allí, de modo que aportan múltiples oportunidades para el aprendizaje social, como la experiencia del viaje o la participación en una tarea colectiva.

En la mina del Neolítico antiguo de Casa Montero (Madrid) se han identificado tres niveles de destreza que atestiguan la participación de individuos infantiles y juveniles que aprendían a tallar. Esto ha permitido analizar el proceso de aprendizaje y desvelar la organización compleja del sistema técnico puesta en práctica para compatibilizar extracción, producción y transmisión del conocimiento técnico.

**Palabras clave:** minería del sílex, aprendizaje, transmisión del conocimiento, Neolítico, tecnología lítica

## Resum

L'aprenentatge entre les societats prehistòriques va ser un aspecte crític per la reproducció social. L'adquisició del coneixement té múltiples fonts i mètodes, però es produeix fonamentalment en la infància i adolescència.

Les mines de sílex neolítiques són espais extraordinaris per a l'aprenentatge dels individus més joves de la societat, donada l'abundància de material i el fet que hi ha parts del procés que només es poden aprendre en aquests espais, de manera que aporten múltiples oportunitats per a l'aprenentatge social, com l'experiència del viatge o la participació en una tasca col·lectiva.

A la mina del neolític antic de Casa Montero (Madrid) s'han identificat tres nivells de destresa que testimonien la participació d'infants i joves que hi aprenien a tallar. Això ha permès analitzar el procés d'aprenentatge i desvetllar la complexa organització del sistema tècnic que es duia a terme per compatibilitzar extracció, producció i transmissió del coneixement tècnic.

**Paraules clau:** mineria del sílex, aprenentatge, transmissió del coneixement, neolític, tecnologia lítica

## Abstract

Learning in prehistoric societies was a key aspect for social reproduction. The acquisition of knowledge has multiple sources and methods. Nevertheless, it takes place fundamentally during childhood and adolescence.

Neolithic flint mines are privileged places for the training of the society's youngest, because of the

abundance of raw materials, parts of the process that only could be learnt there and because they offered multiple opportunities for social learning, as the experience of the trip or the participation in a collective task.

At Casa Montero Early Neolithic mine (Madrid, Spain), up to three skill levels have been identified as evidence for the participation of children and young that were learning to knap. That has allowed the analysis of the learning process and bringing to light the complex organisation of the technical system put into practice to make extraction, production, and transmission of technical knowledge compatible.

**Keywords:** flint mining, learning, knowledge transmission, Neolithic, lithic technology

El aprendizaje y la transmisión del conocimiento es un aspecto que recientemente está concentrando parte del interés de la investigación en tecnología lítica prehistórica, en particular en los periodos más antiguos. Esto puede deberse a la búsqueda de nuevos nichos donde desarrollar las nuevas trayectorias investigadoras en conjunción con una necesidad de renovación metodológica y teórica de la disciplina.

Es evidente que la transmisión del conocimiento es un aspecto fundamental del desarrollo de las sociedades humanas, en las que los individuos necesitan contar con un conjunto de conocimientos de distinto tipo para poder desenvolverse como adultos. La cultura acumulativa ha sido la clave en nuestra evolución con respecto a la transmisión y adquisición de estos conocimientos que no pueden adquirirse por ensayo-error en el transcurso de una vida humana.

No es necesario trasladarnos a la Prehistoria para analizar el complejo fenómeno del aprendizaje, sino que contamos con un amplio corpus de información procedente de disciplinas como la psicología, la didáctica, la filosofía, las ciencias cognitivas y la antropología, que llevan recorridas décadas de estudio desde diversos puntos de vista. Sin embargo, en Prehistoria no contamos con individuos vivos a los que estudiar, sino que solamente disponemos de la información parcial que los yacimientos nos ofrecen. En este particular, la industria lítica tallada, como materia rígida que conserva evidencias del proceso de reducción, nos permite identificar errores e interpretarlos como el resultado del trabajo de personas que no tienen desarrolladas todas sus capacidades técnicas. De esta forma, es posible la aproximación al aspecto intangible de la transmisión del conocimiento en las sociedades prehistóricas.

## ¿Cómo, cuándo y de quién aprendemos?

Una de las complejidades del fenómeno del aprendizaje humano es que no solo no se detiene a lo largo de nuestra vida, sino que presenta múltiples fuentes y varios métodos (figura 1).

Aunque durante nuestra vida adulta continuamos aprendiendo, la infancia y la adolescencia son las etapas formativas por excelencia, cuando se produce la mayor parte de la adquisición de los conocimientos motrices, abstractos, de comportamiento y formación de la personalidad en sociedad (véase, por ejemplo, Goldman, 1998). Con mayor motivo, en sociedades prehistóricas, en las que la esperanza de vida era breve en comparación con la actual, y cuya supervivencia como comunidad y sociedad dependía de la reproducción de los modelos socioeconómicos, los individuos infantiles y juveniles debían contar con todo el bagaje de conocimientos para poder desarrollar su vida adulta a edades que hoy consideramos muy tempranas. La adquisición de esos conocimientos tenía lugar de forma significativa mediante aprendizaje en contexto en las denominadas comunidades de práctica (Wenger, 1999). De esta forma, los individuos se introducían progresivamente en diferentes campos de conocimiento —técnicos, comportamentales, sociales— y tomaban responsabilidades cada vez mayores, hasta poder ser considerados miembros de la comunidad de pleno derecho.

El aprendizaje de una persona es intergeneracional, sobre todo en las primeras etapas de nuestra vida, a través de los padres, del entorno familiar extenso y de la comunidad donde la persona se desarrolla. Se trata de una transmisión jerárquica del conocimiento, en la que quien adquiere el conocimiento lo recibe de alguien superior en edad y experiencia, a quien suele estar supeditado y por quien suele estar controlador mediante normas. Sin embargo, la propia cohorte del individuo, sus amigos y hermanos, juega un papel fundamental al aprender unos de otros, de igual a igual, sin miedo a equivocarse o preguntar, compartiendo experiencias y mediante juegos de representación simbólica (véanse, por ejemplo, Goldman, 1998, y Högberg, 2008). Por último, el autoaprendizaje del individuo es el mecanismo esencial de adquisición del conocimiento en general, mediante la interiorización y comprensión de conocimientos abstractos y experienciales, y el mecanismo imprescindible en actividades prácticas en las que interviene la memoria corporal mediante la repetición de gestos (véase, por ejemplo, Jørgensen, 2012).

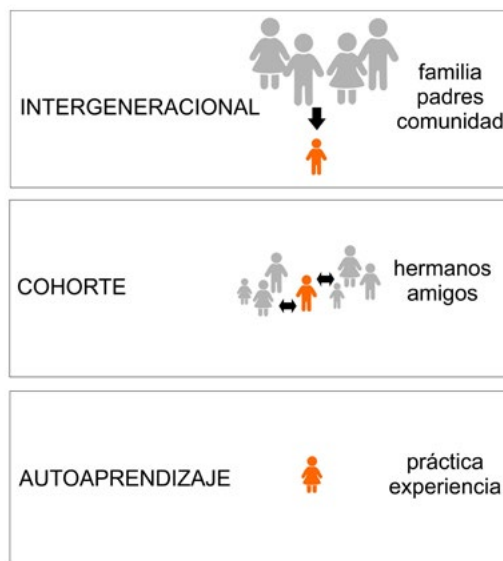


Figura 1. Fuentes de aprendizaje de un individuo en comunidades de práctica.

En las comunidades tradicionales preindustriales y, por ende, las prehistóricas, los individuos aprenden fundamentalmente mediante dos métodos. El primero es la impregnación que tiene lugar sobre todo en las primeras etapas de desarrollo de la persona, mediante la observación consciente o inconsciente de las actividades y comportamientos que efectúan las personas adultas de su entorno. Este tipo de aprendizaje no requiere un papel activo del aprendiz, pero este puede imitar estos comportamientos observados mediante juegos. El juego es clave en la adquisición de conocimientos; en él los individuos representan un papel de adultos ensayando la vida que tendrán que protagonizar en un futuro. En el contexto de comunidades de práctica, los individuos pueden ir participando en tareas periféricas que poco a poco les van a permitir avanzar en su desarrollo.

En segundo lugar, las personas aprendemos por la transmisión directa de alguien que tiene experiencia y conocimientos, que podemos denominar en términos generales maestro. Este método es propiamente la enseñanza, en la que tiene lugar una relación particular entre maestro y aprendiz, con roles claramente diferenciados. La persona que transmite el conocimiento deriva parte de su tiempo a formar a alguien, dado que es imprescindible para que no se pierdan su experiencia y conocimientos acumulados y, a su vez, recibidos en su momento por su respectivo maestro. En este proceso, y dependiendo del grado de rigidez de las normas sociales, quien aprende puede tener, en el transcurso de su autoaprendizaje, un pequeño espacio de libertad para la improvisación, en el que puede tener lugar la innovación.

### Las minas de sílex neolíticas como lugares propicios para el aprendizaje social

La minería propiamente dicha, entendida como la extracción de materias minerales mediante la excavación de trincheras, pozos y galerías en las que las personas pueden encontrarse bajo tierra, se desarrolla en la Europa meridional desde el VI milenio cal ANE y se extiende por Europa central desde el V milenio, sobre todo, pero no únicamente, dirigida a la obtención de sílex. Los espacios mineros neolíticos son contextos de trabajo colectivo y frecuentemente ritualizados (Topping, 2021). Algunas de estas minas son espacios de extracción, como Deffensola A, y otros, además, son lugares de producción, donde la materia prima se procesa in situ, como Casa Montero (Díaz-del-Río *et al.*, 2023).

Los procesos técnicos combinan conocimiento (conceptual, teórico, abstracto) y destreza (procedimental, práctica, gestual), que se adquieren mediante transmisión y práctica respectivamente, como en el caso de la talla lítica. Los aprendices de talla deben adquirir todo lo relacionado con la cadena

operativa lítica: desde la selección de la materia prima, hasta la abstracción del objetivo final, la anticipación a los cambios de forma del núcleo con cada extracción, la previsión de las posibilidades de producción del soporte elegido, la gestión de los residuos, la reutilización de la materia prima y el empaque, y el uso y mantenimiento de las herramientas (Castañeda, 2018). Estos procesos pueden aprenderse en cualquier lugar donde se fabriquen y usen utensilios líticos.

Sin embargo, unas partes del proceso solamente pueden aprenderse en una mina, como la identificación del afloramiento, la extracción de la materia prima, la selección de calidades y nódulos, la fractura de grandes bloques y su configuración inicial, y la gestión de residuos.

Los beneficios de aprendizaje social que las minas, canteras y afloramientos ofrecen a los individuos más jóvenes son múltiples. La ubicación fuera de los ámbitos domésticos permite experimentar el desplazamiento, el viaje de iniciación a otro lugar donde es posible encontrarse con personas de otros grupos de su comunidad. Los jóvenes tienen la oportunidad de participar en un trabajo colectivo que conlleva distribución de tareas, en la que su papel será fundamental en la medida en que puedan aportar su esfuerzo y responsabilidad a la comunidad. Esto les permite implicarse gradualmente en su propio grupo mediante su participación en un lugar y unas tareas dotadas, además, de contenido simbólico.

### El aprendizaje en Casa Montero

La mina de sílex del Neolítico antiguo de Casa Montero (Madrid) (Díaz-del-Río *et al.*, 2023) (figura 2) tuvo que ser explotada mediante la agregación de grupos que acudirían estacionalmente en eventos

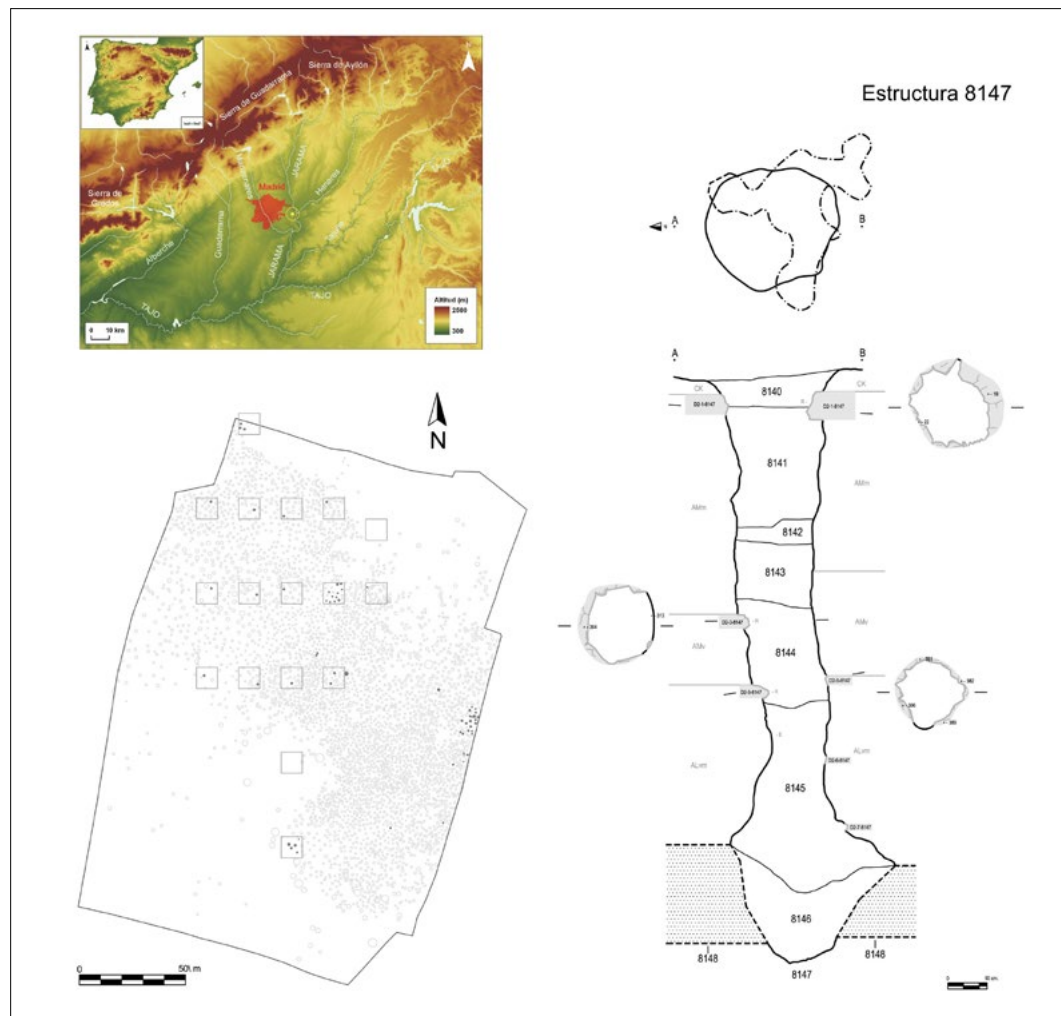


Figura 2. La mina neolítica de Casa Montero (Madrid): Localización. Plano del yacimiento. Planta y sección de una de las estructuras mineras (pozo 8147). ©Proyecto Casa Montero.

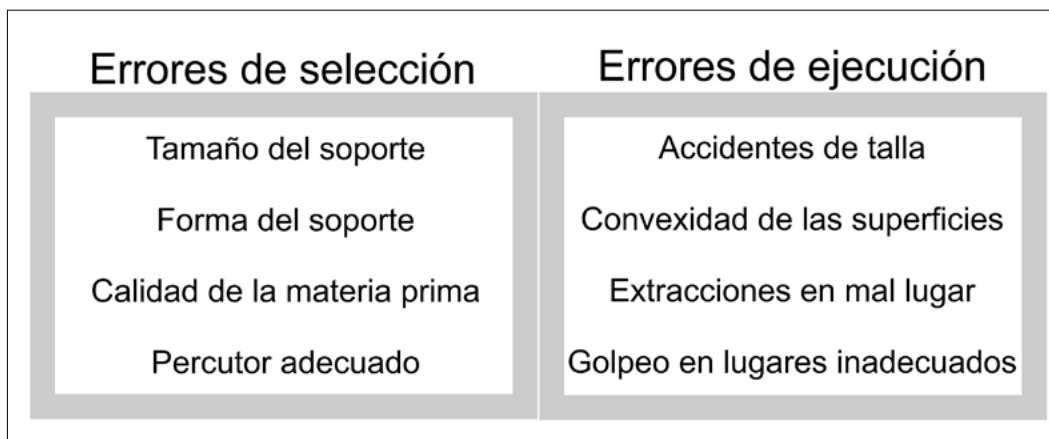


Figura 3. Esquema de tipos de errores que sirven para la discriminación de niveles de destreza en industria lítica (modificado de Castañeda, 2018).

mineros. Durante estos eventos podrían haberse excavado hasta treinta y seis pozos simultáneamente, con una profundidad media de siete metros y un diámetro de unos ochenta centímetros. La escasa densidad de población conocida en el centro peninsular durante los aproximadamente cien años que estuvo en explotación Casa Montero implica que todos los miembros de cada grupo acudieran a la mina, incluidos todos los géneros y grupos de edad que lo compusieran. La presencia de individuos infanto-juveniles en Casa Montero puede inferirse del diámetro extremadamente estrecho de algunos de los pozos, pero, sobre todo, por la identificación de diferentes niveles de destreza en la talla del sílex (Castañeda, 2018).

Para discriminar diferentes destrezas en la talla lítica, es habitual acudir a la identificación de errores. Es decir, el desarrollo desde hace décadas de la arqueología experimental ha permitido que diversas personas en investigación hayan desarrollado una experiencia suficientemente amplia en esta tecnología para poder identificar y explicar los fallos que se producen en el proceso y cuáles se deben a la falta de destreza. Aunque las personas expertas en la talla puedan cometer fallos, lo más común es que sean las personas no diestras las que los cometan más recurrentemente. Cuanto menor es la destreza, más frecuente y diverso es el error.

Mediante el análisis de 796 núcleos procedentes de Casa Montero, se han distinguido dos grupos de errores que tienen relación con los diferentes tipos de conocimiento que se interrelacionan en el aprendizaje de talla (figura 3). De un lado, los errores de selección son aquellos que pueden adquirirse mediante enseñanza a través de una persona experta y, si se producen, nos podrían estar ilustrando el proceso de imitación y autoaprendizaje. Por otro lado, los errores de ejecución ilustran el progreso del individuo en la adquisición del gesto técnico: la aplicación del conocimiento abstracto de la mecánica de la fractura concoide y el aprendizaje corporal. De este modo, se han podido identificar tres niveles de destreza: principiante, intermedio y experto, que permiten analizar el proceso de adquisición de las habilidades de talla: desde un primer nivel, en el que se está aprendiendo a ejecutar golpes que sean productivos; pasando por un nivel en el que se adquiere precisión motriz, pero aún no se poseen los conocimientos abstractos necesarios para gestionar el volumen que debe explotarse; hasta el nivel experto, en el que ya no se cometen errores y se obtiene la productividad adecuada. Todo este aprendizaje consume mucha materia prima, pero el resultado es crítico para el grupo. Por lo tanto, fue necesario poner en práctica un sistema técnico en el que convivieran las actividades mineras propiamente dichas de explotación-producción con los sistemas de reproducción social mediante la formación de la siguiente generación de talladores (Castañeda, 2021). La gestión de los residuos procedentes de la extracción de sílex y de la producción de láminas fue esencial para hacer compatibles estas tareas con el aprendizaje, en una formación silícea en la que se descartaba el 99% de la roca extraída (figura 4).

Los descartes de la producción laminar en Casa Montero fueron utilizados como fuente de materia prima para el aprendizaje de talla. De esta forma, se cubría la necesidad de materia prima para las personas que se iniciaban en las primeras etapas con las peores calidades, mientras que la necesidad de

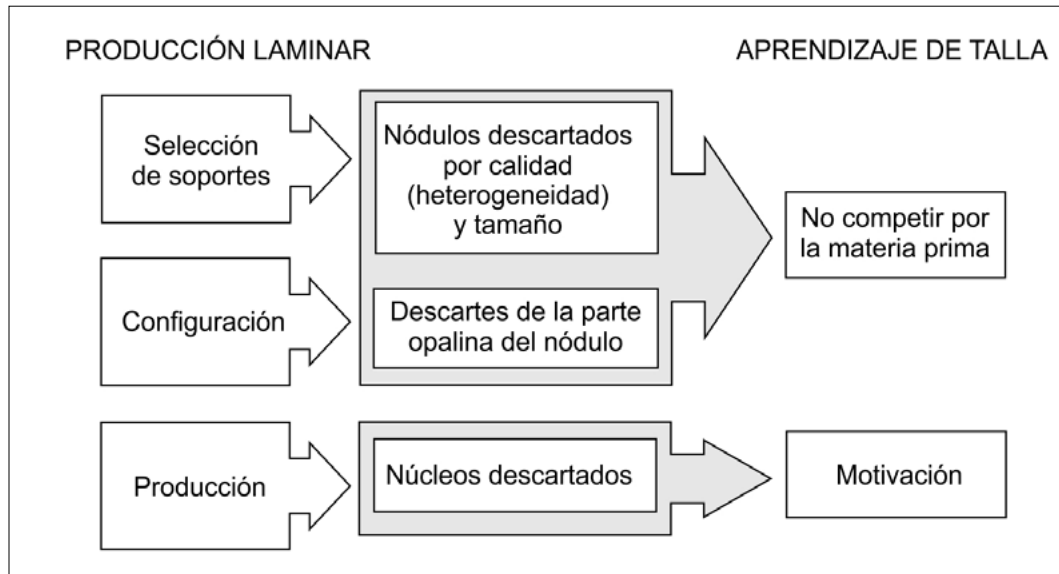


Figura 4. Fuentes de materia prima procedente de las diferentes fases de la cadena operativa de la producción laminar, que sirven para el aprendizaje progresivo de los individuos que se inician en la talla de sílex en Casa Montero (Castañeda, 2021).

motivación que todo aprendizaje debe tener se obtenía mediante un acceso progresivo y controlado a calidades mejores de soportes (figura 5).

Para concluir, el análisis de los procesos de aprendizaje en minas prehistóricas nos permite comprender la participación de los miembros infantiles y juveniles de estas sociedades. Por un lado, porque nos muestra cómo los más jóvenes participaban activamente en las labores extractivas y, por otro lado, porque son lugares privilegiados para identificar procesos de aprendizaje, críticos para la reproducción social. Estudiar el desarrollo de los individuos en su etapa formativa nos ayuda a comprender las sociedades adultas.

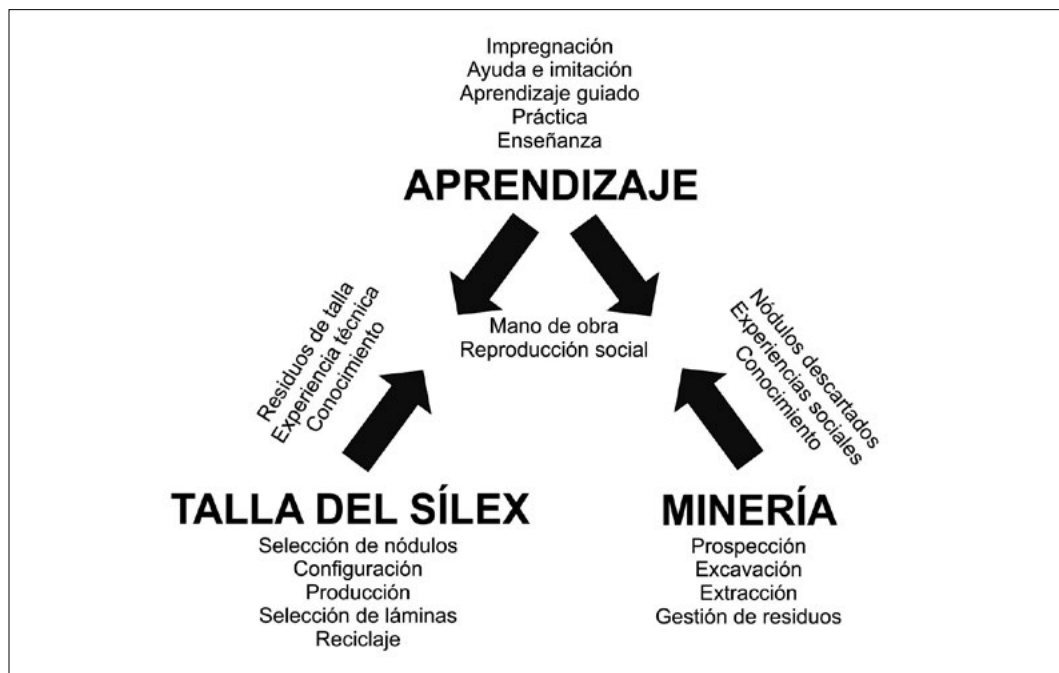


Figura 5. Interrelación entre los tres objetivos principales de la mina de Casa Montero: minería, producción laminar y aprendizaje (Castañeda, 2021).

## Bibliografía

- CASTAÑEDA, N. 2018, Apprenticeship in early Neolithic societies: the transmission of technological knowledge at the flint mine of Casa Montero (Madrid, Spain), ca. 5300–5200 cal BC, *Current Anthropology*, 59–6, 716–740.
- CASTAÑEDA, N. 2021, An Operative Sequences Network: The Technical Organization at Casa Montero Early Neolithic Flint Mine (Madrid, Spain), *Open Archaeology*, 7–1, 986–999.
- DÍAZ-DEL-RÍO, P., CONSUEGRA, S., CASTAÑEDA, N., CAPDEVILA, E., CAPOTE, M., CRIADO, C., CASAS, C., NIETO, A. 2023, The flint mine of Casa Montero (Madrid, Spain). Making society in Early Neolithic Europe, En Bostyn, F., Lech, J., Saville, A., Werra, D.H. (eds.), *Prehistoric Flint Mines in Europe*, Oxford, Archaeopress / UISPP, 167–186.
- GOLDMAN, L. R. 1998, *Child's play: Myth, mimesis and make-believe*. Nueva York, Routledge.
- HÖGBERG, A. 2008, Playing with flint: tracing a child's imitation of adult work in a lithic assemblage, *Journal of archaeological method and theory*, 15–1, 112–131.
- JØRGENSEN, L. B. 2012, Introduction to part 2: Technology as a practice, en Sørensen, M. L. S., Rebay-Salisbury, K. (eds.), *Embodied knowledge. Historical Perspectives on Belief and Technology*, Oxford, Oxbow Books, 91–94.
- TOPPING, P. 2021, *Neolithic stone extraction in Britain and Europe: an ethnoarchaeological perspective*, Oxford, Oxbow Books.
- WENGER, E. 1999, *Communities of Practice. Learning, meaning and identity*, Cambridge, Cambridge University Press.