

ÍNDICE

| | |
|---------------------------|----|
| <i>Abreviaturas</i> | 19 |
| <i>Introducción</i> | 21 |

MÓDULO I: Algo de teoría ¿QUÉ ES LA ARQUEOLOGÍA COGNITIVA?

| | |
|--|----|
| Capítulo 1. Arqueología cognitiva: Definición y evolución del concepto | 29 |
| Introducción | 29 |
| 1. La evolución conceptual | 32 |
| 1.1. El historicismo cultural | 33 |
| 1.2. El cambio de paradigma: La Nueva Arqueología y el Estructuralismo | 34 |
| 1.3. El Procesualismo cognitivo | 35 |
| 1.4. El Posprocesualismo cognitivo o interpretativo | 39 |
| 1.5. El Estructuralismo | 40 |
| 1.6. Modelos psicobiológicos, sociales y funcionalistas | 41 |
| Bibliografía esencial | 44 |
| Referencias | 44 |
| | |
| Capítulo 2. Problemas operativos y métodos de estudio: Elogio de la colaboración recíproca entre disciplinas | 47 |
| Introducción | 47 |
| 1. Métodos y niveles de colaboración científica | 49 |
| 1.1. Multidisciplina | 49 |
| 1.2. Interdisciplina | 50 |
| 1.3. Transdisciplina | 51 |
| 2. Organización (ciencias y científicos), utilización y difusión | 53 |
| 3. La elección de las ciencias colaboradoras | 55 |
| Bibliografía esencial | 56 |
| Referencias | 56 |

MÓDULO II: ¿Cómo se fue conformando la Arqueología Cognitiva?

DESARROLLO HISTÓRICO E HISTORIOGRÁFICO

| | |
|--|-----|
| Capítulo 3. El difícil comienzo de la Arqueología cognitiva. Entre la Arqueología tradicional y la Antropología cognitiva | 61 |
| Introducción | 61 |
| 1. La cognición como tema de análisis antropológico | 61 |
| 2. Los inicios arqueológicos sobre la cognición humana prehistórica | 62 |
| 3. Los iniciadores del procesualismo cognitivo: la Nueva Arqueología | 64 |
| 3.1. La tecnología lítica | 64 |
| 3.2. La conducta simbólica | 66 |
| 3.3. Anatomía y fisiología del lenguaje humano | 68 |
| 3.3.1. La Paleoneurología | 68 |
| 3.3.2. La inervación periférica | 70 |
| 3.3.3. El sistema fonador | 70 |
| 3.3.4. El sistema auditivo | 72 |
| 4. La necesidad de factores cognitivos en el lenguaje y la conducta | 73 |
| Bibliografía esencial | 75 |
| Referencias | 76 |
| | |
| Capítulo 4. La expansión del Procesualismo cognitivo: Principales autores y escuelas | 79 |
| Introducción | 79 |
| 1. Merlin Donald, precursor. Los niveles evolutivos de la conciencia | 80 |
| 2. Colin Renfrew, lenguaje, materialidad y teorías generales | 84 |
| 3. Steven Mithen, sociabilidad, lenguaje y diferentes inteligencias | 87 |
| 4. Clive Gamble, predecesor de los nichos cognitivos | 89 |
| 5. Thomas Wynn y el modelo de la Memoria de Trabajo | 91 |
| 6. Iain Davidson, exaptación y evolución de la cognición humana | 95 |
| Bibliografía esencial | 98 |
| Referencias | 98 |
| | |
| Capítulo 5. La evolución metodológica reciente del Procesualismo cognitivo | 101 |
| Introducción | 101 |
| 1. Lambros Malafouris y la Teoría del compromiso material | 102 |
| 2. Karenleigh A. Overmann: memoria de trabajo y compromiso material | 105 |

| | |
|--|-----|
| 3. En resumen: ¿qué es el Procesualismo cognitivo? | 107 |
| Bibliografía esencial | 110 |
| Referencias | 110 |
| Capítulo 6. El desarrollo no Procesual de la Arqueología cognitiva | 111 |
| Introducción | 111 |
| 1. La Arqueología postprocesual o interpretativa. Ian Hodder | 111 |
| 2. Estructuralismo | 113 |
| 3. El desarrollo de la Arqueología cognitiva en el siglo XX y la necesidad de una nueva y diferente metodología | 119 |
| Bibliografía esencial | 120 |
| Referencias | 121 |
| Capítulo 7. Modelos psicobiológicos, sociales y funcionalistas de la Arqueología cognitiva | 123 |
| Introducción | 123 |
| 1. Desarrollo del razonamiento o cognición causal | 124 |
| 1.1. Martin Stuart-Fox | 124 |
| 1.2. Mirian Noël Haidle | 127 |
| 1.3. Marlize Lombard y Peter Gärdenfors | 130 |
| 2. Mejorando el conocimiento de la funcionalidad cerebral | 133 |
| 2.1. Emiliano Bruner | 133 |
| 2.2. Manuel Martín-Loeches | 134 |
| 3. La coevolución psicobiológica y cultural como agente evolutivo | 135 |
| 4. La búsqueda de la objetividad | 136 |
| Bibliografía esencial | 137 |
| Referencias | 138 |

MÓDULO III: ¿Cómo fundamentar la Arqueología cognitiva?

CIENCIAS QUE APORTAN CONOCIMIENTO AL MODELO COGNITIVO HUMANO

| | |
|--|-----|
| Capítulo 8. Biología evolutiva: Genética y medio ambiente | 143 |
| Introducción | 143 |
| 1. El desarrollo historiográfico de la teoría evolucionista | 144 |
| 2. El neodarwinismo o Teoría sintética | 146 |

| | |
|---|-----|
| 3. De la tesis a la antítesis. Las objeciones teóricas al neodarwinismo | 147 |
| 3.1. Las objeciones paleontológicas: El modelo de los equilibrios puntuados | 148 |
| 3.2. El desarrollo teórico de la Biología | 149 |
| 3.3. El medio ambiente y otros factores no génicos que modelan el cuerpo y la conducta | 153 |
| 4. ¿Hacia una nueva síntesis evolutiva? | 156 |
| 5. Evolución neurológica humana. Principales líneas de investigación actual | 157 |
| Bibliografía esencial | 161 |
| Referencias | 162 |
| Capítulo 9. Paleoneurología y conducta en el linaje humano | 165 |
| Introducción | 165 |
| 1. La evolución del cerebro humano | 166 |
| 1.1. Paleoneurología humana | 167 |
| 1.2. El lóbulo frontal | 169 |
| 1.3. El lóbulo parietal | 171 |
| 2. El cerebro como base funcional de la conducta | 172 |
| 3. La evolución cognitiva y cultural del género <i>Homo</i> | 174 |
| Bibliografía esencial | 177 |
| Referencias | 178 |
| Capítulo 10. Psicología: Las bases cognitivas de los diferentes comportamientos del género <i>Homo</i> | 181 |
| Introducción | 181 |
| 1. Psicología y neurología | 182 |
| 1.1. La Psicología evolucionista: módulos e instintos | 183 |
| 1.2. Psicología cognitiva social: el procesamiento de la información | 185 |
| 2. Las claves del desarrollo cognitivo | 187 |
| 3. El desarrollo cognitivo humano durante la Prehistoria | 189 |
| 3.1. Los lóbulos cerebrales y la conducta humana | 189 |
| 3.2. Principales capacidades cognitivas relacionadas con la conducta | 190 |
| 3.3. El desarrollo de las capacidades cognitivas: exaptación, coevolución y emergencia | 194 |
| 4. El razonamiento causal | 198 |
| Bibliografía esencial | 201 |
| Referencias | 202 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo 11. Lingüística cognitiva: El lenguaje en las sociedades paleolíticas | 205 |
| Introducción | 205 |
| 1. Definición y funciones del lenguaje | 206 |
| 2. Origen del lenguaje | 209 |
| 3. Desarrollo lingüístico. Los niveles evolutivos del lenguaje prehistórico | 211 |
| 4. La adquisición y desarrollo del lenguaje | 220 |
| Bibliografía esencial | 222 |
| Referencias | 222 |
| | |
| Capítulo 12. Psicobiología emocional: Arqueología de las emociones | 227 |
| Introducción | 227 |
| 1. Características generales de las emociones | 228 |
| 2. Los diferentes tipos de emociones | 229 |
| 2.1. Las emociones primarias | 229 |
| 2.2. Las emociones secundarias | 231 |
| 2.3. Los sentimientos o emociones autoconscientes | 232 |
| 3. Emociones y cognición entre los primates | 234 |
| 3.1. Conductas relacionadas con la empatía | 235 |
| 3.2. Conductas con control emocional | 235 |
| 3.3. Conductas con motivación emocional | 236 |
| 3.4. Conductas influenciadas por la autoconciencia | 236 |
| 4. La evolución emocional del linaje humano | 238 |
| 4.1. Las emociones en la conducta arcaica | 238 |
| 4.1.1. <i>Homo habilis</i> y <i>H. rudolfensis</i> | 239 |
| 4.1.2. <i>H. ergaster</i> , <i>erectus</i> , <i>georgicus</i> , <i>antecessor</i> , <i>heidelbergensis</i> | 241 |
| 4.2. Las emociones en la conducta primitiva | 243 |
| 4.2.1. <i>Homo neandertalensis</i> (HN) | 244 |
| 4.2.2. Los <i>H. sapiens</i> o Humanos Anatómicamente Modernos (HAM)..... | 248 |
| 4.3. Las emociones en la conducta moderna básica | 250 |
| 4.3.1. Los Humanos neandertales | 251 |
| 4.3.2. Los Humanos Anatómicamente Modernos | 253 |
| 4.4. Las emociones en la conducta moderna elaborada | 254 |
| Bibliografía esencial | 257 |
| Referencias | 258 |
| | |
| Capítulo 13. Antropología social y cultural: Nicho cultural y autodomesticación | 261 |

| | |
|--|-----|
| Introducción | 261 |
| 1. Los humanos como animales sociales | 262 |
| 2. El concepto de nicho en la evolución cognitiva humana | 264 |
| 2.1. La hipótesis del nicho cognitivo | 266 |
| 2.2. La hipótesis del nicho cultural | 267 |
| 2.2.1. El concepto de nicho de Bickerton | 267 |
| 2.2.2. El nicho humano según Tomasello | 269 |
| 2.2.3. El nicho cognitivo-cultural en el estructuralismo funcional y social | 271 |
| 3. La autodomesticación humana | 274 |
| 3.1. El concepto | 274 |
| 3.2. Los mecanismos de la autodomesticación humana | 275 |
| Bibliografía esencial | 276 |
| Referencias | 277 |

**Capítulo 14. El Estructuralismo funcional y social. Propuesta de un modelo
interdisciplinar sobre la evolución cognitiva humana**

| | |
|---|-----|
| Introducción | 281 |
| 1. Estructuralismo funcional y social. Posicionamiento epistemológico y composición interdisciplinaria | 282 |
| 2. Los mecanismos funcionales de la evolución cognitiva humana | 284 |
| 2.1. Biología evolutiva | 285 |
| 2.2. Neurología | 286 |
| 2.3. Arqueología y Paleoantropología del Género <i>Homo</i> | 287 |
| 2.4. Psicología cognitiva | 288 |
| 2.5. Psicolingüística | 289 |
| 2.6. Psicología emocional | 290 |
| 2.7. La antropología social | 291 |
| 3. Características generales de la evolución cognitiva humana | 292 |
| 4. El Estructuralismo funcional y social | 293 |
| Bibliografía esencial | 297 |
| Referencias | 297 |

MÓDULO IV: ¿Cómo aplicamos la interpretación cognitiva a los datos arqueológicos?

EL DISEÑO DE UN MÉTODO Y SU APLICACIÓN ARQUEOLÓGICA

| | |
|--|-----|
| Capítulo 15. ¿Cómo aplicar la Arqueología cognitiva? Elaboración de una metodología específica | 303 |
| Introducción | 303 |
| 1. El fundamento de las capacidades cognitivas y su desarrollo prehistórico .. | 304 |
| 1.1. Desarrollo de la cognición social | 304 |
| 1.2. Desarrollo de la cognición tecnológica | 305 |
| 1.3. Desarrollo de la cognición emocional | 307 |
| 2. Aplicación del Estructuralismo funcional a los datos arqueológicos | 308 |
| 2.1. Criterios metodológicos aplicables | 308 |
| 2.2. Información de especial relevancia para el estudio de la conducta | 309 |
| 3. Pautas generales de actuación del Estructuralismo funcional | 310 |
| 3.1. Aspectos básicos del tema a estudiar | 312 |
| 3.2. Mecanismos de la evolución cognitiva | 313 |
| 3.3. Características de la intencionalidad de la conducta | 314 |
| Bibliografía esencial | 315 |
| Referencias | 315 |
| | |
| Capítulo 16. Origen y desarrollo de la cultura material. Las industrias líticas | 317 |
| Introducción | 317 |
| 1. Los inicios de la de la tecnología lítica y límites explicativos | 318 |
| 2. Antecedentes culturales | 321 |
| 2.1. La tecnología entre los primates actuales | 321 |
| 2.2. Los antecedentes tecnológicos de los <i>Australopithecus</i> | 323 |
| 2.3. Consideraciones sobre estos antecedentes | 325 |
| 3. Desarrollo arqueológico del <i>Olduvaiense</i> | 327 |
| 4. Modelos cognitivos para el análisis de la tecnología | 329 |
| 4.1. Componentes cognitivos de la evolución cultural del <i>Olduvaiense</i> | 329 |
| 4.1.1. Cognición social | 330 |
| 4.1.2. Cognición emocional | 332 |
| 4.1.3. Cognición tecnológica | 333 |
| 4.2. Mecanismos cognitivos implicados en la tecnología lítica. La cognición causal y los nichos humanos | 335 |

| | |
|---|-----|
| 5. Conclusiones generales sobre el inicio de la tecnología humana | 340 |
| Bibliografía esencial | 340 |
| Referencias | 341 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo 17. Uso y domesticación del fuego en el Paleolítico. Un modelo de cognición tecnológica | 343 |
| Introducción | 343 |
| 1. Antecedentes culturales en los primates no humanos | 345 |
| 2. Arqueología del fuego en el género <i>Homo</i> | 347 |
| 2.1. Arqueología del uso humano más antiguo del fuego | 348 |
| 2.1.1. Pleistoceno inferior | 348 |
| 2.1.2. Pleistoceno medio | 350 |
| 2.2. Arqueología de los mecanismos de producción del fuego | 353 |
| 3. Arqueología cognitiva del uso y control del fuego | 355 |
| 3.1. Etapas generales sobre el dominio del fuego | 355 |
| 3.2. Antecedentes cognitivos y conductuales | 358 |
| 3.3. Acercarse. Pirofilia activa. Conceptualización | 358 |
| 3.4. Asociar. Pirofilia obligada I. Control | 359 |
| 3.5. Fabricar. Pirofilia obligada II. Creación | 360 |
| 4. Conclusiones generales sobre el fuego | 361 |
| Bibliografía esencial | 362 |
| Referencias | 363 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo 18. Arqueología cognitiva de la muerte: las conductas con gran base emocional | 367 |
| Introducción | 367 |
| 1. Cognición, conducta y límites explicativos ante la muerte | 368 |
| 2. Actitudes humanas ante la muerte | 370 |
| 2.1. Respuestas eminentemente sanitarias o prácticas | 371 |
| 2.2. Respuestas emocionales, sociales, espirituales y políticas | 371 |
| 2.3. La cognición emocional en la interpretación de los datos arqueológicos relativos a la muerte | 373 |
| 3. Conductas mortuorias en la Prehistoria | 373 |
| 3.1. Conductas funerarias durante el periodo arcaico | 374 |
| 3.2. Conductas funerarias durante el periodo primitivo | 377 |
| 3.3. Conductas funerarias durante el periodo moderno | 379 |
| 3.3.1. Conductas funerarias modernas básicas | 380 |
| 3.3.2. Interpretación cognitiva | 386 |

| | |
|---|-----|
| 3.4. Conductas funerarias durante el periodo moderno elaborado | 389 |
| 3.4.1. Datos arqueológicos | 390 |
| 3.4.2. Análisis de los comportamientos funerarios | 393 |
| Bibliografía esencial | 394 |
| Referencias | 395 |
| | |
| Capítulo 19. Comportamientos arqueológicos con gran base social: | |
| Las conductas simbólicas, espirituales y religiosas | 399 |
| Introducción | 399 |
| 1. El simbolismo y los comportamientos simbólicos | 401 |
| 1.1. El descubrimiento de lo sobrenatural | 403 |
| 1.2. El registro arqueológico de los inicios del simbolismo | 404 |
| 1.2.1. Los adornos personales | 404 |
| 1.2.2. El arte mueble y el arte rupestre | 407 |
| 2. El origen de las abstracciones espirituales. Una interpretación cognitiva del registro arqueológico simbólico | 413 |
| 3. Un modelo cognitivo sobre el origen de las abstracciones espirituales: El razonamiento causal | 417 |
| 4. El origen de los comportamientos religiosos | 422 |
| Bibliografía esencial | 425 |
| Referencias | 425 |
| | |
| Capítulo 20. El origen del pensamiento y el lenguaje matemático. | |
| Arqueología cognitiva de las abstracciones numéricas | 429 |
| Introducción | 429 |
| 1. Psicobiología de la numerosidad | 430 |
| 1.1. El innatismo de la numerosidad | 430 |
| 1.2. Desarrollo neurológico de la cognición numérica | 431 |
| 1.3. Numerosidad y lenguaje | 432 |
| 1.4. La medición como proceso básico de la numerosidad | 433 |
| 1.5. El conteo o abstracción numérica | 434 |
| 2. El desarrollo arqueológico de la numerosidad | 436 |
| 2.1. Las conductas de medición en el Paleolítico | 436 |
| 2.2. La numerosidad durante la Protohistoria | 439 |
| 2.2.1. Tokens, bullas y tablillas de arcilla | 440 |
| 2.2.2. La numeración concreta, abstracta y las bases numéricas | 443 |
| 3. La evolución de la abstracción numérica | 446 |
| Bibliografía esencial | 447 |

| | |
|---|------------|
| Referencias | 448 |
| EPÍLOGO. Presente y futuro de la Arqueología cognitiva | 451 |
| Bibliografía general | 459 |
| Glosario | 509 |
| Índice de cuadros | 517 |

Capítulo 17

Uso y domesticación del fuego en el Paleolítico. Un modelo de cognición tecnológica

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de la conducta definida y valorada como humana con el *Homo habilis* hace, al menos, 2,5 Ma se produjeron a lo largo del proceso evolutivo del género *Homo* numerosos cambios conductuales de todo tipo. Unos sociales, otros emocionales y, finalmente, cambios tecnológicos o culturales que han dejado huellas materiales que nos permiten situarlos en el espacio y el tiempo. Muchos de ellos están relacionados con la supervivencia y el incremento de las poblaciones, y se han mantenido y desarrollado por resultar adaptativos y útiles a nuestro género biológico. Entre estos cambios conductuales de raíz tecnológica merece destacarse el uso y control del fuego. La capacidad de su manejo, una vez robado a los dioses o cedido por estos a los humanos bajo ciertas condiciones, como enfatizan universalmente la mayoría de las mitologías conocidas como metáfora de su trascendencia, cambió la vida de las poblaciones prehistóricas y supuso un salto evolutivo humanizante en la medida en que nos otorgó una nueva capacidad que nos diferenció positivamente, un paso más, de todas las demás especies animales.

El uso del fuego por parte de las comunidades humanas supuso una auténtica revolución en todas sus facetas cognitivas, culturales y conductuales. Su control aportó una progresiva y profunda modificación en el régimen alimenticio, el desarrollo social y los avances tecnológicos. Si en la torpe talla *Olduvaiense* reconocemos el origen de la creatividad tecnológica que nos ha llevado a conquistar el espacio y lo infinitamente pequeño, el uso del fuego marca el comienzo de la pasión humana por la gastronomía como extensión cultural de la alimentación. Así, el uso del fuego creó las prácticas culinarias, algo exclusivamente humano, mejorando la dieta primaria basada en vegetales, haciendo digeribles las plantas ricas en celulosa, fécula o algunas proteínas, así como eliminado toxinas. También favoreció el consumo y metabolización de la carne obtenida mediante la caza y, seguramente, sobre todo, por el

carroño. Este cambio en la dieta fue decisivo para aportar más energía al cerebro en el proceso de encefalización y disminuir simultáneamente el gasto energético de la metabolización de grasas y proteínas, al romper sus enlaces químicos, eliminando también las bacterias de la carroña, con la consiguiente mejora nutricional y sanitaria de la comida cocinada, favoreciendo considerablemente nuestro microbioma¹. Esta ingesta omnívora con aportes de proteínas animales, terrestres o acuáticos, resulta especialmente importante en la infancia y la juventud para asegurar un desarrollo físico y cognitivo suficiente y evitar así retrasos conductuales. Pero también conseguir los alimentos, cocinarlos y consumirlos es una actividad grupal entre los humanos desde el Paleolítico inferior, con su potencial efecto multiplicador para el desarrollo social y cognitivo.

El fuego también alargó las horas de luz, ofreciendo calor, protección y seguridad frente a los depredadores. Su acción modificaría las características mecánicas de ciertos materiales como el sílex o la madera para fabricar herramientas; el ocre, la goethita o el carbón vegetal para elaborar pigmentos asociados generalmente a manifestaciones simbólicas como la decoración corporal, los enterramientos o el arte; también los tratamientos de calor sobre el hueso o la piel, favorecieron la fabricación de objetos y vestidos durante el Paleolítico adaptándolos a nuevas necesidades; y desde el Solutrense, al menos, sabemos que se utilizó en ahumaderos para la conservación y acopio de alimentos de temporada. A partir del Neolítico, las técnicas de manejo del fuego adquirieron una dimensión industrial desconocida hasta entonces con la fabricación de cerámicas y, posteriormente, la fusión de minerales metálicos, la aleación de bronce y la fundición del hierro, durante la Prehistoria y la Historia de la humanidad. Estas actividades estimulan extraordinariamente la creatividad al empoderar la actividad humana frente a las materias primas en estado natural.

El fuego permitió la colonización de las altas latitudes del planeta y el poblamiento permanente de extensas áreas continentales cuando los cambios climáticos del Pleistoceno interrumpieron los flujos humanos de aporte demográfico. También debió ser un importante sistema de comunicación y de localización de los grupos humanos en los extensos despoblados continentales del Pleistoceno. Pero, sobre todo, fue un agente fundamental en el desarrollo social humano, pues alrededor de él se intercambiaban ideas y se transmitían conocimientos, acelerando indirectamente la capacidad de comunicación, el desarrollo del lenguaje y los procesos de enseñanza-aprendizaje². Sin duda, fue uno de los elementos naturales que más contribuyó a la creación y desarrollo de los nichos cognitivo-culturales humanos, con su poder unificador y comfortable, resultando fundamental en el desarrollo neurológico, cognitivo y conductual de nuestro género.

El comienzo del manejo del fuego necesitó superar una emoción primaria muy potente asociada al miedo, conocida como pirofobia o arsonfobia (*piros*: fuego en griego; *arson*: incendio en latín) que está presente en la mayoría de las especies animales; y su dominio por parte de las comunidades humanas se alargó a todo el Paleolítico, pues su consecución dependerá del desarrollo de las capacidades cognitivas de nuestro linaje y el dominio definitivo de su uso y producción corre paralelo al de las capacidades de simbolización, como veremos en este capítulo.

1. ANTECEDENTES CULTURALES EN LOS PRIMATES NO HUMANOS

La Arqueología y Antropología prehistórica han estudiado el desarrollo de la conducta del linaje humano sin tener siempre en cuenta, con la importancia debida, los comportamientos de otras especies que nos precedieron en el proceso evolutivo o que convivieron con nuestro género, en el tiempo y espacio, durante periodos importantes para nuestros avances cognitivos y conductuales.

Actualmente se asume que la cultura se transmite y acumula generacionalmente, formando un *continuum* heterogéneo en el tiempo y en la geografía que a cada grupo humano le toca vivir. Sería ilógico pensar que tal proceso se inicia con el género *Homo* como una *creatio ex nihilo*, por lo que habría que admitir la existencia previa de diversas formas conductuales, aunque con importantes diferencias en su desarrollo. Efectivamente, conocemos numerosos antecedentes culturales en diversas especies biológicas, de forma que algunas conductas son claramente aprendidas en sus respectivos grupos sociales³. Incluso actualmente se analiza que no hay rasgos individuales presentes en los humanos que estén totalmente ausentes en otros animales que justifiquen el pretendido desempeño superior de nuestra especie. Lo que si se aprecia es que hay muchos dominios cognitivos en los que los humanos muestran capacidades inusualmente potentes en comparación con las que se encuentran en otras especies⁴. La existencia de estos antecedentes cognitivos y culturales nos pone en el camino de admitir que, como mínimo, el conocimiento y un cierto aprovechamiento del fuego ya existía en la sabana con anterioridad al desarrollo de los primeros *Homo*.

El linaje humano y el de los actuales chimpancés tuvieron un último ancestro común (UAC) hace unos 6 Ma, por lo que la conducta de los chimpancés en la actualidad se ha asociado con frecuencia a la que pudieron desarrollar primero los *Ardipithecus* y más tarde los *Australopithecus* y los primeros humanos en la creciente

aridificación y expansión de la sabana en las áreas oriental y austral de África hacia 2.8 Ma⁵. Así, se puede asumir que una mejor comprensión de la interacción de los actuales chimpancés con el fuego y los paisajes quemados de la sabana puede ayudar a formular hipótesis sobre el contexto de la exposición y reacción de los primeros homínidos ante el fuego y sus consecuencias. En este contexto, las observaciones realizadas sobre los chimpancés (*Pan troglodytes verus*) de Fongoli (Senegal) sugieren la existencia de cierta familiaridad básica con el fuego que les aportaría la capacidad de inferir el modo de avance de los incendios y la posibilidad de adaptar su comportamiento respecto a esta circunstancia en su propio beneficio⁶. Efectivamente, muchos primates no escapan de un incendio, sino que son capaces de predecir el movimiento del fuego de modo que permanecen fuera de su camino sin mayor preocupación. Además, muchos primates de la sabana recolectan en las zonas quemadas y aprovechan el acceso más fácil a los insectos y a los nuevos brotes ricos en nitrógeno. Este comportamiento se considera que se corresponde con una respuesta adaptativa⁵.

El traslado de tales observaciones a la primera etapa de nuestra relación con el fuego parece un tanto especulativo, pero posible y razonable. Actuales reconstrucciones paleoambientales de hace entre 2 a 3 Ma en África tropical indican que las fluctuaciones extremas y rápidas entre bosques y praderas, junto con las reducciones en los niveles de dióxido de carbono atmosférico, cambiaron el régimen de incendios de la región, aumentando la frecuencia de incendios espontáneos desencadenados, por tanto, de forma natural⁷. Los cambios del ecosistema forzaron a los homínidos de este periodo a una racionalización del fuego, desarrollando una relación cognitiva sobre sus posibles beneficios. Así, en lugar de huir ciegamente del mismo, vieron una situación que les beneficiaba, pues la sabana calcinada les proporcionaba alimentos aprovechables ya asados y les facilitaba identificar las huellas y rastros de los animales; es decir, les proporcionaba una optimización de la recolección y obtención de alimentos⁸.

Las poblaciones de *Australopithecus* y, con mayor seguridad, de los primeros humanos (*H. habilis* y *rudolfensis*) pudieron, al menos, convivir con estas prácticas hasta su desaparición (1,6-1,8 Ma). Este podría ser el motivo de que no se hayan encontrado restos tan antiguos de hogueras, pues sencillamente no eran necesarias. Su relación con el fuego se limitaba, y les era suficiente, con las prácticas de recolección de animales muertos después de los incendios. La permanencia y transmisión generacional de estas conductas suponen el *continuum* del desarrollo cultural que recogerían las conductas referentes al fuego como una herencia más del comportamiento (Figura 17.1).

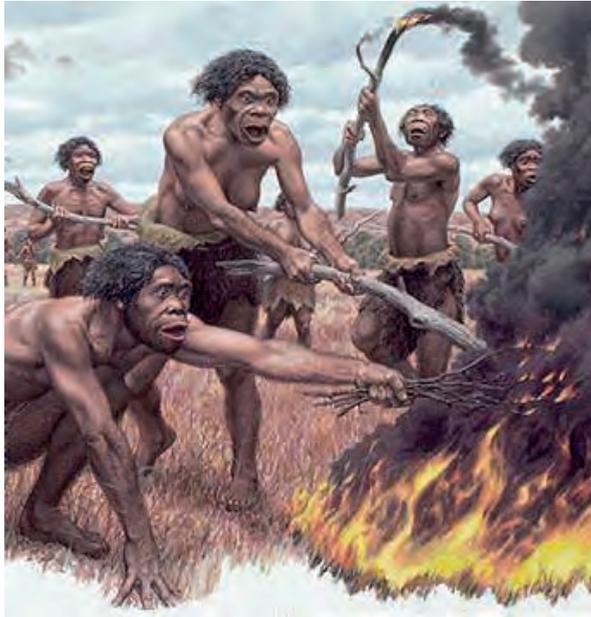


Figura 17.1. Idealización de la obtención del fuego durante el Paleolítico inferior.

2. ARQUEOLOGÍA DEL FUEGO EN EL GÉNERO *HOMO*

La Arqueología trata de conocer cuándo y dónde comenzó el uso del fuego por las poblaciones humanas. Con este objetivo se analizan aquellos datos que nos puedan indicar la existencia de un fuego para, a continuación, intentar conocer si su origen fue antrópico o natural, espontáneo o provocado. Las huellas de un antiguo fuego pueden apreciarse por su acción sobre los componentes naturales implicados o próximos a él, tales como maderas, huesos, arcillas, piedras o estructuras de hogar, cubetas, amontonamiento de carbones, etc. pues su acción deja sobre los suelos y los objetos, alteraciones de color, forma o cambios fisicoquímicos que pueden analizarse.

A veces, la presencia del fuego y su origen antrópico es evidente al encontrar restos de maderas y huesos carbonizados agrupados en lugares concretos con un perímetro delimitado por piedras, o en oquedades previamente excavadas en el suelo, formando los diferentes tipos de *hogares* conocidos⁹; pero tales circunstancias muy pocas veces se producen, y generalmente en periodos relativamente recientes, desde finales del Paleolítico medio. La mayoría de las veces las huellas arqueológicas

documentadas se limitan al hallazgo de materiales que muestran la acción del fuego sobre ellos, siendo necesario recurrir a métodos específicos e indirectos, que nos permitan profundizar sobre su origen y metodología¹⁰. Las pruebas más ampliamente aducidas consisten en los análisis químicos y magnéticos sobre las arcillas rubefactadas o afectadas por la acción del fuego de 600° a 400 °C en contextos no alterados. Esta temperatura se consigue fácilmente en las hogueras reiteradas, siendo más difíciles de lograr en incendios naturales de un único episodio, pues éstos, tanto si se han producido por la combustión de árboles o de pastos, no suelen superar la cota de los 250 °C y no generan alteraciones sedimentarias de importancia¹¹. Estas arcillas rubefactadas o algunos materiales contenidos en los hogares pueden ser datados mediante métodos fisicoquímicos como la termoluminiscencia o el magnetismo termorremanente.

En general, los datos arqueológicos, aunque amplios en su cuantía, son limitados en sus conclusiones. Existen muchas referencias de elementos quemados en los yacimientos, pero la atribución antrópica es muy dudosa en la mayoría de ellos, sobre todo en los ubicados cronológicamente en el Pleistoceno inferior y la primera mitad del medio. En el proceso de investigación de estos materiales quemados y de las huellas del fuego en los sedimentos existen dos posibilidades complementarias. La primera, obviamente, es el estudio de las huellas y restos materiales analizables que el fuego haya podido dejar; pero también indagar sobre la intencionalidad y la metodología puesta en marcha para su producción que, como es lógico, deben de estar en consonancia temporal, tecnológica y cognitiva con el resto de los datos arqueológicos.

2.1. Arqueología del uso humano más antiguo del fuego

Vamos a presentar, sin pretensión de extendernos en exceso, los principales yacimientos donde se han descrito restos de posibles fuegos relacionables con la actividad humana durante el Pleistoceno inferior y medio, pues son los periodos en los que aparecen más dudas sobre su origen natural o antrópico; es decir, fuego espontáneo o intencionado.

2.1.1. *Pleistoceno inferior*

En este periodo, que abarca desde 2,58 Ma hasta 0,78 Ma, solo encontramos posibles usos del fuego en el continente africano y se limitan a tres grandes áreas de África oriental y del sur.

En el valle medio del río *Awash* (Etiopía), los sitios *Bodo A4* y *HAR A3*, datados en 1,25 Ma. En ambos casos se han documentado arcillas rubefactadas de 40-80 cm de diámetro, en cuya proximidad se localizaron diversos artefactos líticos, así como un cráneo de *Homo ergaster*. Se constataron algunas dudas a la hora de atribuir dichas evidencias a la actividad humana ya que la asociación de artefactos y las arcillas alteradas pudo ser fortuita. En ninguno de estos yacimientos los restos faunísticos han sido quemados, y la presencia de restos de homínidos no están en asociación directa con los artefactos líticos alterados por calor¹².

En *Koobi Fora* (Kenia) se han encontrado estructuras sedimentarias inferiores al metro de diámetro fuertemente oxidadas, cercanas a herramientas líticas tipo *Karari* datándose en 1,5 Ma¹³. Para diversos autores su origen es claramente antrópico, pero al no haber herramientas ni restos óseos quemados se piensa que su función pudo estar relacionada, más que con procesos alimentarios, con la producción de calor, luz y protección contra los depredadores¹³. Sin embargo, se precisaría un análisis más detallado mediante un muestreo intensivo de otras huellas específicas para confirmar su origen antrópico¹⁴.

En *Chesowanja* (Kenia), hay indicios de uso del fuego en las arcillas quemadas con dataciones de 1,42 Ma. La evidencia consiste en 40 fragmentos de arcilla rubefactadas, asociados a industria y fauna contemporánea del *Homo ergaster*. Se efectuaron diversas pruebas químicas y magnéticas sobre las arcillas que indicaron que las mismas habían sido quemadas a 400° C en un contexto no alterado, una temperatura que se consigue fácilmente en las hogueras. Sin embargo, desconocemos la utilidad y el uso que se dio al fuego en este caso¹⁵.



Figura 17.2. Excavaciones arqueológicas en el interior de Wonderwerk Cave (África del Sur).

En la cueva de *Wonderwerk* (África del Sur) se han hallado restos de huesos y plantas quemadas en un contexto achelense, datados entre 1,07 y 1,2 Ma. Estos datos apuntan al uso del fuego para la preparación de alimentos, consiguiendo altas temperaturas con la quema de hierbas y hojas en el interior de la cueva. No se hallaron estructuras asociadas o fragmentos de carbón vegetal, lo que arroja algunas dudas sobre el carácter antrópico de su producción. No obstante, la microestratigrafía, microespectroscopía y una detallada magnetoestratigrafía presentan esta cueva como la prueba más sólida de fuego humano intencionado y aplicado a potenciales alimentos cárnicos durante el Plistoceno inferior, asociado al MT2; así como el primer hábitat en cueva asociado al *Oldovaiense*, con fechas por debajo de 1,7 Ma¹⁶ (Figura 17.2).

2.1.2. Pleistoceno medio

Durante el Pleistoceno medio, entre 780-128Ka, encontramos más abundancia de testimonios en África, Asia y, sobre todo, en Europa; aunque no todos presenten el mismo grado de seguridad respecto a su intencionalidad humana. Recogeremos los más significativos.

➤ **Oriente Próximo.** *Gesher Benot Ya'aqov*, en el Valle del Jordán (Israel), situado cronológicamente en la transición del Pleistoceno inferior al medio, entre 790-700Ka. Se ubica en las orillas de un paleolago y allí pudieron documentarse los más antiguos restos de fuego humano fuera de África. Aportó restos de diferentes maderas y semillas quemadas y grupos aislados de herramientas del MT2, realizadas en sílex alterado por el fuego¹⁷. Sin embargo, su emplazamiento al aire libre y la meteorología de la época, favorable a incendios naturales, le restan capacidad probatoria a alguno de los procesos de termoalteración descritos¹⁸.

En la *Cueva Tabun* (Israel) se han localizado restos de fuego intencionado para diferentes usos que, junto a otros datos del registro arqueológico del área levantina, muestran que el uso regular o habitual del fuego se desarrolló en la región durante la segunda parte del Pleistoceno medio, hace entre 350.000 y 320.000 años¹⁹.

➤ **Asia.** El yacimiento de *Zhoukoudian* (China) contiene unos 50 m de sedimentos datados entre 400 y 500 Ka. Presenta huesos, conchas, cáscaras de huevo, herramientas líticas quemadas y restos de lo que podrían ser hogares asociados con *Homo erectus*²⁰. Este yacimiento ha sido un clásico en la literatura arqueológica sobre el origen del fuego; sin embargo, análisis más detallados y recientes no encuentran evidencias concluyentes *in situ* de procesos de termoalteración en ninguna de las capas del yacimiento²¹.

En la cueva de *Panxian Dagong* (Guizhou, China) se han recuperado restos óseos y líticos junto a evidencias del uso del fuego: carbones, huesos quemados y cenizas. La abundancia de restos apendiculares y craneales de animales de gran talla se debe, sin duda, a un transporte selectivo por parte de los homínidos, por debajo de 300 Ka²².

En *Jinniushan* (Liaoning, China) con dataciones de alrededor de 260.000 AP, presenta claras evidencias de fuego debido a la aparición de huesos, piedras y arcillas quemadas y cenizas, que han sido confirmadas por análisis químicos²³.

➤ **Europa.** El continente europeo concentra la mayor parte de las informaciones sobre restos de fuego o de objetos alterados intencionadamente por el fuego durante el Pleistoceno medio. Naturalmente, en ello influye la más larga e intensa tradición investigadora. Paradójicamente a las hipótesis más admitidas de un poblamiento horizontal de Europa desde Asia, al igual que ocurre con el primer poblamiento humano del continente, los datos más antiguos e interesantes aparecen en el tercio más occidental del mismo.

En *Vértesszöllös* (Hungría) apareció un pequeño hogar en forma de cubeta y, sobre él, huesos quemados y carbones. Ha sido datado en 380 Ka, pero es dudoso, pues está situado en una cantera de travertinos con una cronología entre 180 y 210 Ka (MIS 9-11), que se considera demasiado reciente para la fauna representada en el yacimiento. Sin embargo, hay zonas muy quemadas que indicaban la presencia de restos de hogueras, aunque en ellos no se encontraron restos de carbón vegetal³¹.

En Alemania existen dos yacimientos importantes. En el de *Schöningen* (Baja Sajonia) se hallaron restos de utilización de fuego de hace 400 Ka, pero sin pruebas convincentes de uso humano²⁷. Y en *Bilzingsleben* (Turingia) indicios de uso de fuego datados en 370 Ka por Th-U y por ESR entre 414-280 Ka²⁸.

En *Beeches Pit* (Suffolk, Inglaterra) se han descubierto evidencias de fuego consistente en estructuras de combustión de tamaño grande, repetición de hogueras de larga duración, asociación de estas hogueras con fragmentos de huesos, localizaciones selectivas y estructuración de los artefactos en el espacio. Algunos sílex fueron sometidos a 400 °C de temperatura, con una datación de 400 Ka²⁶.

Francia ha documentado algunos yacimientos costeros de gran interés. *Menez-Dregan*, es una cueva que se abre en la costa atlántica, sobre el mar del *finis terrae* de Bretaña, y ha proporcionado diversos hogares asociados a útiles del MT2 o achelenses. Se ha documentado una estructura conteniendo una concentración de

carbones y huesos quemados de rinoceronte, rodeados por un círculo de piedras, que se ha datado entre 465-380 Ka²⁵.

En la costa mediterránea francesa, próximos a los Alpes marítimos, conocemos dos yacimientos de gran interés. En *Terra Amata* (Niza), dentro de una cabaña construida con palos y ramas, se halló una estructura formada por un círculo de piedras rodeando una cubeta de 30 cm de diámetro en cuyo interior aparecieron restos de ceniza y carbón, datados por TL en 230 Ka²⁹. Sin embargo, no se conocen huesos quemados. Mientras que en *La Grotte de L'Escafe*, en Saint-Estève-Janson, aparecieron, en el nivel G, entre cinco y seis hogueras superpuestas, representadas por áreas rojizas de un metro de diámetro, marcadas por una capa de cenizas y de carbones vegetales que reposan sobre un suelo fuertemente rubefactado. En el nivel B, los restos de fuego están muy diseminados. A pesar de ello se pueden definir doce hogueras. Se encuentran numerosas piedras quemadas y carbones de madera bien definidos³⁰. Las dataciones faunísticas, climatológicas y palinológicas lo sitúan en el Mindel Med-Sup. entre 700-600 Ka³⁰; mientras que otros autores ajustan su datación en torno a los 250-300 Ka¹².

Finalmente, en España aparecen los restos más antiguos y representativos, si bien algunas dataciones arrojan dudas por su excesiva antigüedad en el paradigma actual. En *Cueva Negra* del Río Quípar, en Caravaca de la Cruz, Murcia, se han encontrado restos de cenizas y huesos calcinados, así como sílex alterado por calor. Especial significación tienen estos restos en un depósito sedimentario profundo datado en 800 Ka, que podría situarse, por tanto, en el techo del Pleistoceno inferior. Una combinación de análisis indicó que los sedimentos se habían calentado a 400-600 °C, compatible con la combustión. La inspección del sedimento y la hidroxiapatita también sugieren combustión y degradación del hueso²⁴. Estos datos constituyen la evidencia más temprana en Europa de fuego intencionado asociado a la presencia de MT2, aunque su autoría antrópica no está firmemente demostrada.

En la *Cueva del Ángel* (Lucena, Córdoba) existe un depósito arqueológico con una gran amplitud cronológica (MIS 11-MIS 5) en la boca de la cueva. La estratigrafía que es visible en más de seis metros de potencia no parece mostrar periodos de interrupción del hábitat humano; muy al contrario, la superposición de hogares en la misma de hasta 60 cm de espesor, con huesos calentados hasta los 700 °C, confirman una larga perduración. En proceso de investigación está una sala interior, denominada *covacha*, con un hogar de más de 2 m de potencia que fue alimentado durante generaciones. La hipótesis de los trabajos en curso lo datan, al menos, hacia 500 Ka³².

La *Cueva Bolomor*, en Valencia, tiene una secuencia constituida por 17 niveles que superan los 250 Ka. A partir del estrato XI (OIS 6), todas las ocupaciones muestran evidentes pruebas de la utilización y control sistemático del fuego con la presencia de cenizas, sílex y huesos quemados, junto con manchones subcirculares rubefactados. Entre los niveles XI y I (150-100 Ka.), se constata la utilización reiterada y planificada del fuego durante cerca de 50.000 años. En concreto, los niveles II, IV y XI han deparado restos de estructuras de combustión³³. Este yacimiento enlaza con el Pleistoceno superior, donde el uso del fuego se generaliza y los diferentes tipos de hogares marcan los ejes de distribución del espacio, como se documenta ampliamente en el *Abric Romaní* de Capellades, Barcelona.

También merecen una mención los métodos indirectos que indican el uso del fuego en diversos yacimientos. Destaca el descubrimiento en el Paleolítico medio europeo de una masilla alquitranada usada para afianzar los enmangues, obtenida de una combustión reductora de la corteza de abedul, lo que lo relaciona con complejos mecanismos de cocción del agua³⁴. Igualmente, debe mencionarse la producción de diversas herramientas de madera que fueron tratadas o fabricadas con fuego³⁵.

2.2. Arqueología de los mecanismos de producción del fuego

Los incendios naturales y espontáneos constituyen un fenómeno habitual, aunque la frecuencia de su producción es aleatoria. Su origen es múltiple, pero todas sus causas requieren ciertas condiciones específicas para su materialización. Los humanos tuvieron que aprender a iniciar el fuego emulando y mejorando lo observado en la naturaleza; es decir, a través de una combinación de *serendipia* y procesos de experimentación creativa³⁶.

Los métodos de producción del fuego son muy inciertos pues, realmente, solo tenemos datos arqueológicos relativamente fiables desde finales del Paleolítico superior. De las posibilidades vistas en la naturaleza solo algunas de ellas son factibles de ser reproducidas por los humanos. El fuego en las sociedades humanas pudo producirse mediante tres mecanismos de ámbito general: naturales (rayos, incendios de turberas, etc.), utilizando materias primas adecuadas como serían algunos minerales específicos (pedernal, marcasita, etc.) y con el uso artefactos de naturaleza efímera, como la fricción de maderas³⁷. Esto nos muestra la dificultad que existe para conocer los métodos y técnicas de inicio del fuego en el Paleolítico, pues solo mediante los restos del proceso y del propio fuego en el yacimiento, o el

descubrimiento de huellas de uso producidas por la percusión de piedras adecuadas, podemos reconocer su existencia y método de producción. Un análisis crítico de los datos conocidos hasta la fecha muestra que solamente una herramienta del Paleolítico medio, hallada en Bettencourt, Francia, reúne las condiciones necesarias para ser considerada como herramienta utilizada directamente en la producción del fuego³⁸ (Figura 17.3).



Figura 17.3. Proceso enseñanza-aprendizaje en la producción del fuego entre los Tasaday (Mindanao. Filipinas). Seg. J. Campbell.

El uso de métodos adecuados para la producción del fuego por parte de los cazadores-recolectores (HAM) del Paleolítico superior tardío está respaldado por datos experimentales y arqueológicos³⁹, pero sólo se ha documentado convincentemente en el norte de Europa. A la luz de estos datos, mientras no aparezcan otros que los contradigan, los neandertales de finales del Musteriense en las frías latitudes europeas septentrionales pudieron ser los que consiguieron crear artificialmente el fuego⁴⁰. Así, tras todo lo expuesto, la opinión de la mayoría de los autores es que solo hay evidencias claras de que el fuego pudo ser una consecuencia de la acción humana a partir del 300-400 ka⁴⁰ y, con seguridad, producido por los neandertales europeos en el tramo final del Pleistoceno medio. En África hay evidencias de uso del fuego aplicado a la tecnología lítica en *Pinnacle Point* (Sudáfrica) en 164 Ka, pero solamente se generalizará más tarde, cuando aparecen también otros avances cognitivos simbólicos de HAM hacia 70 Ka BP⁵⁰.

3. ARQUEOLOGÍA COGNITIVA DEL USO Y CONTROL DEL FUEGO

La relación del género *Homo* con el fuego se produjo durante su evolución anatómica y, por tanto, también en su heterogéneo desarrollo cognitivo. Los datos arqueológicos que hemos visto nos ofrecen un panorama complejo por la propia escasez de estos y la fragilidad interpretativa que presentan, pero resultan indicativos para establecer la hipótesis más plausible de las etapas generales que debieron producirse en el aprovechamiento de incendios naturales hasta poder desarrollar una tecnología que permitiera a los humanos intencionadamente iniciar el fuego cuando fuera necesario y deseable. En la aplicación del Modelo Psicobiológico y Social (Cfr. Cap. 14) será necesario acomodar los datos arqueológicos al largo camino filogenético de los homínidos; es decir, de nuestros antepasados primates más antiguos hasta la configuración de los HAM. En esta línea se intentará ir señalando el desarrollo de las capacidades cognitivas que se aprecian en la conducta del género *Homo*, relacionadas con el fuego, partiendo de las observadas en los primates no humanos actuales que podrían orientarnos sobre las capacidades que pudieron desarrollar los *Australopithecus* y las primeras poblaciones humanas (Cfr. Cuadros 17.1 y 17.2).

Durante la Prehistoria la mayoría de los avances conductuales se deben al desarrollo de la cognición causal y a las capacidades cognitivas que sustentan su emergencia⁵¹. Estos cambios en la conducta se producen al apreciar a través de nuestros sentidos los cambios o procesos naturales que se producen en la materialidad del entorno de forma fortuita y recurrente. A partir de estas percepciones se establecen relaciones de *causa-efecto* entre ellos, cuya complejidad para ser debidamente interpretados depende del propio desarrollo de las capacidades cognitivas racionales y emocionales, donde siempre se generan con un alto nivel de interacción. El desarrollo de esta causalidad se iría haciendo progresivamente más compleja en sucesivos procesos causales entrelazados, vinculados o puenteados, los cuales pueden aparecer mediante *serendipias* o procesos creativos, como hemos visto (Cfr. Caps. 7 y 14; Cuadro 7.1).

3.1. Etapas generales sobre el dominio del fuego

Desde la antropología se han planteado diversas propuestas con una evolución temporal y cognitiva similar para estructurar el desarrollo teórico de la conducta humana relacionada con el fuego. Se pueden destacar y comparar tres de ellas (Cfr. Cuadro 17.1):

| Etapas en el uso y dominio del fuego | | | | |
|--|---|--|--|---|
| Datos arqueológicos | Cronología Especies | Conducta Burton, 2009 | Dependencia Parker et al., 2016 | Cognición Parker et al., 2016 |
| Sin datos sobre la relación con el fuego Ausencia de interés específico | Hasta la separación del chimpancé y los <i>Australopithecus</i> 6 Ma | Antecedentes Relación con el fuego común en los mamíferos | Pirofilia pasiva Relación con el fuego común en los mamíferos | Antecedentes Relación con el fuego común en los mamíferos |
| Sin datos Relación con el fuego común en los mamíferos | Desde 6 Ma hasta 2/1,6 Ma. <i>Australopithecus</i> <i>Homo habilis/ergaster</i> | Acercarse Relación con el fuego común en los mamíferos | Pirofilia activa Relación con el fuego común en los mamíferos | Conceptualización Racionalización positiva por los efectos del fuego |
| Restos de fuego en yacimientos, pero sin poder comprobar su origen antrópico | Aparición y desarrollo del <i>Homo ergaster/erectus</i> 1,8/1,6-0,3-0,4 Ma | Asociar Relación del fuego con las sociedades humanas | Pirofilia obligada I Posible dependencia del uso del fuego | Control Posible mantenimiento de ascuas |
| Restos de hogares de origen antrópico | Desde 250-300 ka. HN y HAM | Fabricar Mecanismos de creación del fuego | Pirofilia obligada II Dependencia del fuego | Creación Mecanismos de creación del fuego |

Cuadro 17.1. Muestra la relación de datos antropológicos con los arqueológicos en un intento de síntesis sobre el dominio del fuego.

- Orientación conductual donde se establecen tres grandes apartados⁴¹: acercarse, asociar y fabricar.
- Dependencia del fuego con otros tres periodos⁴²: pirofilia pasiva, activa y obligada.
- Características cognitivas del control del fuego⁴³: conceptualización, control y creación

Estas tres orientaciones relacionadas con la conducta, la dependencia y la cognición, deben de ajustarse a los datos arqueológicos del registro, anteriormente resumidos. Sin embargo, no existe una exacta acomodación entre todas ellas, por lo que parece necesario añadir un cuarto apartado en las clasificaciones referentes a la dependencia⁴² y cognición⁴³, como concepto de *antecedentes*; así como desdoblar el último periodo para la dependencia⁴¹ para poder correlacionar el proceso al *conti-*