

## LOS TALLERES DE METAL EN EL ANTIGUO EGIPTO

Esther Pons Mellado  
Museo Arqueológico Nacional (Madrid)

**SUMMARY**

*In ancient Egyptian metals were mined in several areas, and also imported by trade or as a tribute from neighbouring countries. The wall paintings, reliefs and hieroglyphic inscriptions in Egyptian private tombs show to us several kind of metal: copper, gold, silver, bronze. Anyway we can see the work of the smiths or metalworkers, the techniques of melting with one or more crucibles, depending on the amount required, and blowpipes or bellows, casting, with different kind of moulds and finally plate production and funerary equipment and other items.*

**KEYWORDS**

*Craftsman, Balance, Bronze, Copper, Charcoal, Crucible, Dwarf, Scribe, Tin, Bellows, Melter, Smelting, Melt, Engraver, Tool, Iron, Furnace, Ingot, Hammer, Metalworker, Mould, Goldworker, Gold, Weight, Blowpipe, Silver, Polishing, Soldering, Worksmith, Tuyere, Anvil,*

**PALABRAS CLAVES**

*Artesano, Balanza, Bronce, Cobre, Combustible, Crisol, Enano, Escriba, Estaño, Fuelles, Fundidor, Fundición, Fundir, Grabador, Herramienta, Hierro, Horno, Lingote, Martillo, Metalista, Molde, Orfèbre, Oro, Pesa, Pipa de soplar, Plata, Pulidor, Soldador, Taller, Tobera, Yunque.*

Las primeras noticias sobre la existencia de talleres, en concreto del taller de Menfis, nos las dan diversos documentos fechados en el Imperio Antiguo. El más importante, sin duda alguna, nos viene de la mano de la estela de SABAU-TETI, *Primer Gran Jefe de los artesanos de Menfis*, cuyos datos biográficos son uno de los escritos fundamentales para el estudio de los Grandes Sacerdotes de Menfis<sup>1</sup>, aunque tampoco debemos olvidar las inscripciones plasmadas en los muros de las mastabas de SEJENTU<sup>2</sup>, PTAHUSER<sup>3</sup>, NEZEMIB<sup>4</sup>, ZAATI<sup>5</sup>, NEFERHERENPTAH<sup>6</sup>, que nos dicen que éstos ocuparon el cargo de *Jefe de orfebres de Menfis*, o las de SMENJUPTAH<sup>7</sup>, y que aluden a él como *Favorito del trabajo del metal de la Gran Casa* (de Menfis).

El Imperio Medio nos proporcionará escasa documentación sobre el tema, aunque no por ello deja de ser interesante. Por un lado, la tumba de SE'N-WORSET ANJ<sup>8</sup>, nos informa de la existencia de dicho taller al hablarnos del trabajo de su titular, *Gran Sacerdote de Ptah en Menfis*, y por otro lado, la estela de NAJTI alude a éste como *Jefe de orfebres*<sup>9</sup>. Tendremos que esperar hasta el Imperio Nuevo, para comprobar como las

<sup>1</sup> Bonnet *Reallexikon...*, p. 723 -727.

<sup>2</sup> Moussa y Friedrich *Arch. Verö.* 9, (1975), p. 26.

<sup>3</sup> Porter y Moss *TB III*, parte II, fasc. 1, p. 456.

<sup>4</sup> Porter y Moss *TB III*, parte II, fasc.2, p. 611. Strudwich *RdE* 38, (1987), p. 139 - 146.

<sup>5</sup> Porter y Moss *TB III*, parte II, fasc. 2, p. 609.

<sup>6</sup> Porter y Moss *TB III*, parte I, p. 63.

<sup>7</sup> Porter y Moss *TB III*, parte II, fasc. 1, p. 452.

<sup>8</sup> Hayes *Se'n Worset Ankh*, p. 27.

<sup>9</sup> *Catalogue Egyptian Museum*, 91.



referencias acerca de este tipo de talleres, no sólo se refieren a Menfis, sino también a Tebas y Karnak. Las noticias sobre el primer templo nos vienen dadas de la mano de la estela de MERPTAH/ PTAHMOSE<sup>10</sup>, y los muros de las tumbas de IMENEMINET<sup>11</sup> e IPUIA<sup>12</sup>, que nos dicen que éstos eran *Jefes de orfebres o artesanos de Menfis*; de la mastaba de ANJU, cuyas inscripciones nos dicen que era *Lingotero del faraón y Intendente de la Doble Casa de Oro (Menfis)*<sup>13</sup>, así como de la inscripción localizada en las paredes de la tumba de PTAHMAY, que lleva inscrito lo siguiente: *Jefe de los fabricantes de las hojas de oro del templo de Atón en Menfis*<sup>14</sup>.

En cambio, las estelas de AMENEMHAB<sup>15</sup>, SAYEMPETEREF<sup>16</sup>, IMENEMINET<sup>17</sup> y MAHU<sup>18</sup>, la inscripción de KESEF<sup>19</sup>, y las paredes de las tumbas de NEBSENY<sup>20</sup>, NEFERROMPET<sup>21</sup>, NEHEM AWAY<sup>22</sup>, SENNA<sup>23</sup>, AMENHOTEP<sup>24</sup>, ROKA<sup>25</sup> y MENJEPERRE SONB<sup>26</sup>, nos informan que sus titulares llegaron a ser *Jefes de orfebres de Amón* (Tebas), e incluso, este último, fue también *Jefe de los trabajos de oro, plata y bronce de Karnak, y Jefe-Encargado de pesar las ofrendas de Amón*, cargo que ocupó también BAKI<sup>27</sup>. Por otro lado, las inscripciones descubiertas en los muros de las mastabas de SENNUFER<sup>28</sup>, JENMOSI<sup>29</sup> y NEFERROMPET<sup>30</sup>, nos dicen que sus dueños fueron *Encargados de la Tierra del oro de Amón, Jefes del tesoro de Amón, y Escribas del tesoro de Amón*, respectivamente, y la de JENEMEMHAB<sup>31</sup>, que éste lo era del Ramesseum; e incluso, las paredes de la tumba de REJMERE<sup>32</sup>, y MENJEPERRE SONB<sup>33</sup>, nos informan que ambos visitaron el Templo de Amón para supervisar los trabajos de elaboración de objetos metálicos, cuyo producto era fruto, en muchas ocasiones, de las victorias de las campañas militares.

Finalmente, creemos necesario mencionar unas más que interesantísimas referencias del Período Ptolemaico, acerca no sólo de estos talleres sino también de otros distribuidos en territorio egipcio. Por ejemplo, las paredes del templo de Edfu y en concreto el denominado "*Texto Dramático de Edfu*", nos hablan en uno de sus párrafos del cargo de "... *Jefe de talleres de Menfis...*"; mientras que diversas

<sup>10</sup> Griffiths-Bosse *JEA* 41, (1948 - 49), p. 56 - 63.

<sup>11</sup> Gourlay *BIFAO* 79, (1979), p. 93.

<sup>12</sup> Gourlay *BIFAO* 79, (1979), p. 93.

<sup>13</sup> Goyon *Kémi* XV, (1959), p. 10 - 22.

<sup>14</sup> Zivie *BIFAO*, 75, (1975), p. 285-310.

<sup>15</sup> Gaballa *MDIAK* 35, (1979), p. 81. Porter y Moss *TB* I, p. 802.

<sup>16</sup> Gourlay *BIFAO* 79, (1979), p. 78 - 101.

<sup>17</sup> Gourlay *BIFAO* 79, (1979), p. 78 - 101.

<sup>18</sup> Baqués *Infor. Arqueo.* 10, (1973), p. 79.

<sup>19</sup> Zaba *CIEP* I, (1974), p. 226.

<sup>20</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 444.

<sup>21</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 254.

<sup>22</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 277.

<sup>23</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 278.

<sup>24</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 75 - 78.

<sup>25</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 278.

<sup>26</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 176-178. Ver también Davies *Menkhperersonb*, p. 10-12, 21, láms. 11, 13. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 23. Manniche *Lost Tombs*, p. 60 (la tumba lleva el número de referencia TT C- 11). Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 22, fig. 12. SAK 14, (1987), p. 248. Weigall *ASAE* 9, (1908), p. 125. Wreszinski *Atlas*, p. 17, 41, 68, 78 - 82.

<sup>27</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 32. Vandier *Manuel* V, (1969), fig. 101.

<sup>28</sup> Menkhitarian et Alii *Passage*, p. 81. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 204.

<sup>29</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 46. Kuhlmann y Schenkel *MDIAK* 28, n° 2, p. 201-211.

<sup>30</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 283-285.

<sup>31</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 43.

<sup>32</sup> Breasted *AR* II, 753.

<sup>33</sup> Breasted *AR* II, 773.



inscripciones localizadas en los muros de los templos de Tebas, Ajmin, Coptos y Dandara, nos mencionan la existencia tanto de los trabajadores de estos centros: cinceladores, grabadores, orfebres, escultores, etc., como de los objetos que allí se realizaban, en especial los de uso litúrgico y armas: "... fabrican las estatuas de cada dios que está en su templo, las de Hathor - Isis, las del rey, las de la esposa - real, las de la madre del rey, las de los hijos reales, en plata, oro, madres y todas las piedras preciosas..."<sup>34</sup>.

En contrapartida a estos escasos testimonios sobre los talleres, los documentos que tenemos a cerca del trabajo que allí se realizaba y de las personas que lo hacían son bastante más numerosos. Ahora serán ciertos textos y, de manera especial, las representaciones pictóricas, bajo relieves e inscripciones de los muros de ciertas mastabas las que nos ayudan en nuestro trabajo.

No obstante, cuando se estudia aquello que muestran las paredes de las mastabas hay que ser conscientes de que no nos enseñan la realidad en su totalidad, en ocasiones obvian pasos del proceso, nos los dan incompletos, o simplemente reflejan de forma esquemática lo que sucedía en los talleres. Las representaciones de las tumbas, son pues una guía para el historiador, pero nunca se debe ir más allá de esta idea.

## 1. ORGANIZACIÓN ARTESANAL

Básicamente la organización artesanal nos viene determinada por la iconografía de las paredes de un buen número de tumbas, las cuales nos documentan tres tipos de personas que identificamos con determinados oficios:

**A.- *Escribas*.** Aparecen siempre frente a una balanza, y con frecuencia con una tablilla entre sus manos, y anotando con un cálamo los resultados, tal y como podemos ver en las tumbas de UNAS (lám. 1, fig. 1)<sup>35</sup>, KAEMERU<sup>36</sup>, JETI<sup>37</sup>, MERI<sup>38</sup>, REJMERE<sup>39</sup>, PAHERI<sup>40</sup> y BENJA<sup>41</sup>. En ocasiones se le ve sosteniendo una paleta o estuche provisto de dos o más pocillos donde se depositaba la pintura y diversos departamentos a modo de surcos donde guardaban sus cálamos: MERERUKA<sup>42</sup>, TUTENOFER<sup>43</sup>, MENJEPERRE SONB (lám. 2, fig. 1)<sup>44</sup>, SEBEKHOTEP<sup>45</sup> y PUYMERE<sup>46</sup>. La única excepción parece estar en las

<sup>34</sup> Cauville *BIFAO* 87, (1987), p. 110 -111. Kemp *Antiguo*, p. 102 -196. Sauneron *BIFAO* 54, (1954), p. 7 - 12.

<sup>35</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503 - 522, lám. 96.

<sup>36</sup> Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 9 - 10. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p.18, 164. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 9. Mogensen *Mastaba*, p.43. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 1, p. 485- 487. Saleh y Sourouzian *Catalogue*, n° 59. Strouhal *Life*, p. 150. Wreszinski *Atlas*, p. 402.

<sup>37</sup> Dayton *Minerals*, p. 130, 172, figs. 107 - 108. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 22, 165. Newberry *Beni Hassan II*, lám. 14. Porter y Moss *TB* IV, p.156. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig 3 . *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31.

<sup>38</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>39</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 318.

<sup>40</sup> Vercoutter *Kush* 7, (1959), p. 144.

<sup>41</sup> Guksch *Arch. Verö.* 7, (1978), lám. 9.

<sup>42</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30. Ver también Aldred *Jewels*, p. 21. Andrews *Minerva* 1, (1990), p. 27. Bissing *ZÄS* 64, (1929), p. 137-138. Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 23. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 21, 164. Duell *Mastaba*, p. 32-33, lám. 30. Erman y Ranke *Civilisation*, p. 618, fig. 231. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 94. Kanawati *Governamental*, p. 34. Mohen *Metalurgia*, p. 135- 137. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 1. Nibbi *Ancient*, p. 8, fig. 1. *JARCE* XIV, (1978), fig. 6. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 1, p. 525-534. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 22, 30. Stierlin *Or.* p. 70, 76 -77, 81, 90 -91. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 25.

<sup>43</sup> Ghaffar *Grabmalereien*, láms. 16, 54. Wreszinski *Atlas*, p. 50.

<sup>44</sup> Breasted *AR* II, 773. Davies *Menkhperersonb*, p. 10-12, 21, láms. 11, 13. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 23. Manniche *Lost Tombs*, p. 60 (la tumba lleva el número de referencia TT C- 11). Porter y



representaciones de la mastaba de AMENEMES<sup>47</sup>, en donde el escriba está preparando sus instrumentos para comenzar a trabajar.

Es evidente, que la tarea principal del escriba era la de registrar todo el material que llegaba a los talleres, anotar todo cuanto acontecía en estos centros, y por supuesto, ser responsables de los utensilios e instrumentos que necesitaban en su trabajo.

**B.- Jefes de taller.** Tenemos sólo seis mastabas nos los muestran: IBI<sup>48</sup>, ASA<sup>49</sup>, SEFER-KA<sup>50</sup>, AMENEMES (lám. 1, fig. 5)<sup>51</sup>, TUTENOFER<sup>52</sup> y HAPU<sup>53</sup>. En todas, aparecen de pie, sosteniendo, por regla general, un bastón de mando, y supervisando el trabajo que se estaba realizando.

**C.- Obreros o Artesanos.** Se nos muestran realizando una gran parte de las tareas imprescindibles para la elaboración de objetos metálicos. En algunas tumbas, fechadas todas en el Imperio Antiguo: WEP-EM-NEFERT/IBI (lám. 1, fig. 2)<sup>54</sup>, NEFER/KA - HAY<sup>55</sup>, KAEMERU (lám. 1, fig. 4)<sup>56</sup>, MERERUKA (lám. 1, fig. 3)<sup>57</sup>, IBI<sup>58</sup>, y ANTA<sup>59</sup>, podemos ver como ciertos obreros están afectados por una enfermedad patológica llamada *Chondrodystrophis Foetalis* o comúnmente Acondroplasia Foetalis<sup>60</sup>, una clase de *enanismo* con unas particularidades físicas muy determinadas: no más de 1.20 m. de altura, piernas cortas y contrahechas con angulación posterior del sacro, brazos más largos de lo debido, dedos cortos y con apariencia en tridente, acentuada lordosis lumbar, es decir, corvadura anómala de la columna vertebral o del pecho, o de ambos a

Moss *TB I*, parte I, p. 176-178. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 22. SAK 14, (1987), p. 248. Weigall *ASAE* 9, (1908), p. 125. Wreszinski *Atlas*, p. 78.

<sup>45</sup> Golvin y Goyon *Bâtisseurs de Karnak*, p. 79.

<sup>46</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 149.

<sup>47</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 23. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 20. Newberry *Beni-Hassan I*, lám. XI, fig. 3. Breasted *AR II*, 773. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 176-178. *TB IV*, p. 141. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>48</sup> Aldred *Jewels*, p. 29. Andrews *Ancient*, p. 73. Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 10 - 11, fig. 3. Davies *Deir el Gebrawi I*, p. 18-20, lám. II. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 21, 165. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 2. Kanawati *Governamental*, p. 50. Breasted *AR II*, 773. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 176-178. Scheel *Studien*, p. 255. *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 45.

<sup>49</sup> Davies *Deir el Gebrawi 2*, lám. 19.

<sup>50</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 24. Davies *Rock Tomb*, p. 13, lám. 4. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 19, 163. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 4. Porter y Moss *TB IV*, p. 187.

<sup>51</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 23. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 20. Newberry *Beni-Hassan I*, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB IV*, p. 141. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>52</sup> Ghaffar *Grabmalereien*, láms. 16, 54, fig. 2.

<sup>53</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 226.

<sup>54</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, n° 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Porter y Moss *TB III*, parte I, p. 281 - 284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weisstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>55</sup> Cherpion *Mastabas*, p. 134 - 135. Fischer (Rec. Moussa y Altenmüller) *Bi. Or.* XXI, (1974), p. 66 - 69. Moussa y Altenmüller *Nefer and Ka - Hay*, lám. 9.

<sup>56</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 402.

<sup>57</sup> Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 1.

<sup>58</sup> Davies *Deir el Gebrawi I*, p. 18 - 20, lám. II.

<sup>59</sup> Petrie *Deshasheh*, lám. III.

<sup>60</sup> Es la forma más frecuente de enanismo desproporcionado, pero el término Acondroplásico, es incorrecto, puesto que textualmente significa *sin cartilago* y este tipo de personas no carecen de disco epifisario, pero se mantiene desde que fue propuesto por Parrot a finales del siglo XIX. La descripción más completa de esta clase de deformidad en el Antiguo Egipto nos viene dada por el Papiro Mágico de Harris a finales del Imperio Nuevo. Ver Cerny y Posener *DFIFAO* 8, (1978), p. 9-10, verso 5, 5-6. Parrot, 1880, p. 131-132.



la vez, barriga abultada y cabeza desproporcionada con relación al cuerpo, que con frecuencia recibe el nombre de “cabeza con forma de champiñón” o “tipo champiñón”, mostrando un desarrollo anormal de ésta, si bien la conducta neuropsíquica es normal<sup>61</sup>.

Desde el Imperio Antiguo los egipcios hicieron una clara distinción entre enanos con deformaciones patológicas (*nm*, *nmj*, *nmi*, o *nmw*) y Pigmeos (*dng*), aunque al parecer ambos tuvieron un importante reconocimiento social<sup>62</sup>. Como ejemplo de ello tenemos la mastaba del enano Seneb, en la que sus paredes nos muestran a este personaje acompañado de su familia, y en donde fue hallada una escultura de Seneb, también junto a su familia<sup>63</sup>, la estatua del enano Inumhotep, del Imperio Antiguo, y descubierta por Mariette en el interior de su tumba en Saqqara<sup>64</sup>, y un texto de la VI dinastía hallado en Asuán, concretamente en la tumba de un oficial del ejército egipcio llamado Harjuf, destinado en el país del Punt, en la que comunica a su faraón Fiope II que ya ha conseguido el enano deseado por éste y que pronto estará de vuelta con el trofeo<sup>65</sup>.

La apariencia física de los enanos *nm* hizo que los antiguos egipcios los relacionaran con los ayudantes del dios Ptah. Estos, considerados también hijos de Ptah, reciben en ocasiones el apelativo de “diminutos de Ptah” o “embriones de Ptah”<sup>66</sup>, pero su nombre más generalizado es el de Pateco o “Pataikos”, cuyo origen hay que buscarlo en el mundo griego<sup>67</sup>.

Los primeros estudios realizados sobre esta deformidad en el Antiguo Egipto nos vienen dados de la mano del doctor Parrot, quien defendía la tesis de que posiblemente los Jefes de los talleres metalúrgicos se encargaban, entre otras tareas, de provocar esta desproporcionalidad mediante un tratamiento a los niños recién nacidos alterando la glándula tiroidea, e incluso que para perpetuar la corporación de los artesanos y la propia enfermedad esta alteración se solía hacer a los hijos nacidos de parejas enanas acondroplásicas, pasando de esta manera el conocimiento de las artes del metal de padres a hijos. Además, pensaba que los egipcios hicieron “divina” esta enfermedad al relacionarla con ciertos aspectos físicos de los fetos humanos, y a quienes consideraban divinos<sup>68</sup>. Hoy en día, la idea de que los antiguos egipcios provocasen la *Chondrodystrophis Foetalis* está totalmente superada, no sólo por considerarla demasiado cruel, sino porque no se tiene ningún documento que haga

<sup>61</sup> Leca *Medicina*, p. 202-203.

<sup>62</sup> Estos son enanos no deformes, es decir, bien proporcionados que provenían del interior de Africa y Asia Central, y su presencia es conocida en Egipto desde el Imperio Antiguo. Generalmente, eran utilizados como bailarines del templo de la ciudad *nby* y como perfumadores de ciertas ceremonias relacionadas con la muerte. Solo en época clásica se les identifica con seres malignos. Ver: Aguizy *ASAE* 71, (1987), p. 53 - 60. Armand *BSAA* 11, (1909), p. 162. Breasted *AR I*, 353. Dawson *JEA* 24, (1938), p. 185 - 189. Seyfried *LÁ VI*, (1986), p. 1432 - 1435. Silverman *AJA* 1, (1969), p. 53 - 62.

<sup>63</sup> Cherpion *BIFAO* 84, (1984), p. 35-84. Saleh y Sourouzián *Catalogue*, 1987, 39. Dasen, V. *Dwarfs in Ancient Egypt and Greece*, p. 126-131, fig. 9.19, lám. 28.2. Fue descubierta por Junker en 1926 (reinado de Didoufri, dinastía IV).

<sup>64</sup> Dawson *JEA* 24, (1938), p. 186. Dasen *Dwarfs*, lám. 29.2. La estatua está en el Museo de El Cairo (CG 144).

<sup>65</sup> Aguizy *ASAE* 71, (1987), p. 53-60. Dawson *JEA* 24, (1938), p. 185. Leca *Medicina*, p. 219. Monnet *BSEG* 3, (1980), p. 43. O'Connor *JARCE XXII*, (1986), p. 27-35. Sayed *RdÉ* 29, (1977), 176. Dasen *Dwarfs*, p. 26, 132, 133, fig. 3.1. Este oficial realizó cuatro expediciones al sur de Nubia. Tres durante el reinado de Merenre y la cuarta durante el mandato de Fiope II.

<sup>66</sup> Bonner *Hesperia* XX, (1951), p. 156-166. *Reallexikon*, p. 584-585. Boreux *Départament*, p. 514. Hamlyn *Egyptian*, p. 101 - 102. Huckel *ZAS* 70, (1967), p. 103-107. Montet *RdÉ* 40, (1952), p. 1-11. Esta asimilación viene dada por su semejanza con los embriones humanos.

<sup>67</sup> Bonnet *Reallexikon*, p. 584-585. Forbes *Metallurgy* (1950), p. 90-94. Griffiths *Lexikon* (1980), p. 914-915. Koenig *RdÉ*, 14 (1990), p. 123-124. Montet *RdÉ* (1952), p.110- 11. Sourdille *Herodote*, p. 139 -143

<sup>68</sup> Parrot *Achondroplasia*, p. 131-133.



referencia a dicha práctica. Ningún estudio moderno de medicina esboza ni tan siquiera esta teoría.

Daressy, por su parte, y en los trabajos que realizó acerca de la tumba de MERERUKA nos dice que la deformidad que los artistas plasmaron en algunos de sus personajes es debida únicamente a la negligencia de dichos artistas que calcularon mal el lugar que iban a necesitar para realizar sus figuras<sup>69</sup>. Sin embargo, esta hipótesis se cae por su propio peso en cuanto analizamos dos puntos. En primer lugar, las personas que realizaban las representaciones de las paredes de las mastabas eran verdaderos especialistas en el arte de esculpir o dibujar en piedra, y en segundo lugar, son numerosas las mastabas del Imperio Antiguo en donde aparecen estas personas deformes, relacionadas o no con el trabajo del metal como la de la reina MERSYANJ III, con una caja en la mano<sup>70</sup>, TI, con perros, una pantera y un mono<sup>71</sup>, ANJ - MAHUR, con un mono sobre los hombros<sup>72</sup>, IDU, con un mono sobre la cabeza<sup>73</sup>, SEFER- KA, dando de comer a un mono<sup>74</sup>, ABA, sosteniendo un espejo<sup>75</sup>, ANTA, uno sosteniendo una caja sobre la cabeza y otro, subido en la proa de un barco<sup>76</sup>, GEM-NI-KAI, sujetando dos perros y un mono<sup>77</sup>, NIANJNUM / JNUMHOTEP, con una caja sobre la cabeza<sup>78</sup>, O MERERUKA, con personajes acompañados de perros y monos<sup>79</sup>, entre otras, por lo que sería absurdo pensar que la totalidad de los artistas que las hicieron se equivocaron y no supieron calcular el espacio arquitectónico que iban a utilizar para la realización de sus obras.

Por otro lado, Montet<sup>80</sup> nos dice que los enanos Acondroplásicos eran reclutados por los propios directores de los talleres de orfebrería, pensando con prudencia que eran mucho más fáciles de atrapar en el caso de que tuvieran la tentación de escapar con las piezas que habían elaborado, pero en cuanto se dieron cuenta de su error, dejaron de utilizarlos.

## 2. PRODUCCION ARTESANAL

Este segundo bloque comprende el estudio del proceso de elaboración de piezas metálicas y todo lo que ello conlleva, o dicho de otra manera, el estudio del comportamiento tecnológico. Para realizar este estudio, hemos utilizado de manera especial las representaciones pictóricas, bajo relieves e inscripciones localizadas en las paredes de las mastabas, las cuales nos han permitido determinar los pasos a seguir en toda producción artesanal de estas características, aunque como hemos mencionado con anterioridad, las paredes no siempre nos lo muestran todo:

- Contabilización y peso del metal
- Fusión y refinamiento del metal
- Vaciado

<sup>69</sup> Daressy *Mastaba de Mera*, p. 530-132. Montet *RdÉ* 40, (1952), p. 1-3.

<sup>70</sup> Dasen *Dwarfs*, p. 110, 111, fig. 9.2

<sup>71</sup> Vandier *RdÉ* 16, (1964), p. 163, fig. 18. Dasen *Dwarfs*, p. 116, lám. 20.1.

<sup>72</sup> Vandier *RdÉ* 16, (1964), p. 165, fig. 22.

<sup>73</sup> Vandier *RdÉ* 16, (1964), p. 166, fig. 24.

<sup>74</sup> Vandier *RdÉ* 16, (1964), p. 167, fig. 25. Dasen *Dwarfs*, p. 121, 22, fig. 9.15 a y b.

<sup>75</sup> Armand Ruffer *BSAA* 11, (1909), p.168, fig. 4.

<sup>76</sup> Armand Ruffer *BSAA* 11, (1909), p. 168, fig.6. Dasen *Dwarfs*, p. 119, 121, fig. 9.13 a y b.

<sup>77</sup> Vandier *RdÉ* 16, (1964), p. 160.

<sup>78</sup> Dasen *Dwarfs*, lám. 22.2.

<sup>79</sup> Vandier *RdÉ* 16, (1964), p. 161, figs. 14-16. Dasen *Dwarfs*, p. 115- 116, fig. 9.9, 9.11.

<sup>80</sup> Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 4-11. *Scènes*, p. 276.



- Martillado
- Levantado de piezas
- Decoración de piezas
- Acabado y limpieza de piezas

## 2. 1. CONTABILIZACIÓN Y PESO DEL METAL

Si bien este paso, no entra dentro del comportamiento tecnológico resulta imprescindible para ello. Una vez el material había llegado al taller, vía explotación de minas, transacciones comerciales, saqueos, botines y tributos, etc., el escriba debía anotar de que forma entraba el metal, contar y finalmente pesar éste. Para esta última operación se necesitaban dos tipos de instrumentos claramente representados en las mastabas:

- Balanzas
- Pesas

### 2. 1. 1. BALANZAS

La representación de balanzas en los muros de las mastabas es bastante escasa. En general, todas presentan una forma similar, sin experimentar grandes cambios a lo largo del período faraónico: constan de una barra vertical y otra horizontal de cuyos extremos penden sendos platillos mediante una cuerda triple. Mientras que en uno de ellos se depositaba lo que se pretendía pesar, en el otro se ponían las pesas necesarias para lograr el equilibrio. Su tamaño no debió ser excesivamente grande puesto que junto a ellas aparecen uno o a lo sumo dos operarios. Las balanzas que se nos muestran en las mastabas del Imperio Antiguo y Medio, carecen de cualquier tipo de decoración, e incluso parece que no era frecuente el uso de los clásicos platillos, prefiriendo la utilización de sencillas bolsas de cuero: MERERUKA<sup>81</sup>, KAEMERU<sup>82</sup>, UNAS (lám. 1, fig. 1)<sup>83</sup>, IBI<sup>84</sup>, AMENEMES (lám. 1, fig. 5)<sup>85</sup>, JETI<sup>86</sup> y BAKI<sup>87</sup>, pero con el Imperio Nuevo estas piezas abandonaron su extrema sencillez adquiriendo un gran valor estético. Ahora en el cruce de los dos postes los egipcios colocan la cabeza de la diosa Maat como representante de la Justicia y la Verdad, siendo ésta la encargada de asegurar un correcto y exacto resultado en el peso de las piezas, aunque en ocasiones y de manera simbólica añadirán también la pluma de dicha divinidad a modo de contrapeso, e incluso el vástago horizontal se verá rematado con sendas flores de loto: BENJA<sup>88</sup>,

<sup>81</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30.

<sup>82</sup> Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 9-10. Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 24. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p.18, 164. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 9. Mogensen *Mastaba*, p.43. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 1, p. 485- 487. Saleh y Sourouzian *Catalogue*, n° 59. Strouhal *Life*, p. 150. Wreszinski *Atlas*, p. 402.

<sup>83</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>84</sup> Aldred *Jewels*, p. 29. Andrews *Ancient*, p. 73. Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 10 - 11, fig. 3. Davies *Deir el Gebrawi* I, p. 18-20, láms. II, XIII, XIV. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 21, 165. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 2. Kanawati *Governamental*, p. 50. Porter y Moss *TB* IV, p. 243. Shceel *Studien*, p. 255. *Sh. Eg.* 13 (1989), p. 45.

<sup>85</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 23. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 20. Newberry *Beni- Hassan* I, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB* IV, p. 141. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>86</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 191, fig. 3.

<sup>87</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 187, figs. 1- 2.

<sup>88</sup> Guksch *MDAIK* 38, (1982), p. 195 - 199, lám. 37. *Arch. Verö.* 7, (1978), lám. 9. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 205. Weigall *ASAE* 9, (1908), p. 130.



NEBAMÓN/ IPUKI<sup>89</sup>, PUYMERE<sup>90</sup>, REJMERE<sup>91</sup>, PAHERI<sup>92</sup>, MENJEPERRE SONB (lám. 2, fig. 1)<sup>93</sup>, SEBEKHOTEP<sup>94</sup>, IBI<sup>95</sup> y MERI<sup>96</sup>. Esto mismo podemos ver en las paredes del templo de Deir el Bahari de HATSHEPSUT<sup>97</sup>.

Otro dato interesante es el relativo al aspecto que presentaba la materia prima a la hora de ser pesada. Mientras que en el Imperio Antiguo y Medio siempre lo hace en forma de lingotes de distinto tamaño y formato, se tratase del material que se tratase: MERERUKA<sup>98</sup>, UNAS (lám. 1, fig. 1)<sup>99</sup>, IBI<sup>100</sup>, AMENEMES (lám. 1, fig. 5)<sup>101</sup> y JETI<sup>102</sup>, a partir del Imperio Nuevo en adelante se produce un cambio sustancial, no sólo en cuanto al producto representado, sino también en cuanto a la forma de éste. Así, pues, tan sólo podemos distinguir sobre los platillos pequeños aros de oro de tonalidad amarillenta: MENJEPERRE SONB (lám. 2, fig. 1)<sup>103</sup>, NEAMÓN/IPUKI<sup>104</sup>, IBI<sup>105</sup>, MERI<sup>106</sup>, REJMERE<sup>107</sup>, BENJA<sup>108</sup>, AMENHOTEP<sup>109</sup>, TUTENOFER<sup>110</sup>, PUYMERE<sup>111</sup> y PAHERI<sup>112</sup>, amén de los muros del templo de Deir el Bahari de HATSHEPSUT<sup>113</sup>, sin que ningún otro metal sea representado sobre ellas. Nos es desconocido cual fue la razón que llevó a los egipcios de esta etapa a plasmar únicamente oro en forma de anillos sobre sus balanzas, máxime cuando en otras imágenes podemos ver la presencia de oro en polvo guardado en bolsitas o en forma de lingotes: AMENHOTEP<sup>114</sup>, TUTENOFER<sup>115</sup>, y REJMERE<sup>116</sup>, así como de otras clases de metal: plomo, estaño y bronce, también en forma de lingotes o con apariencia de piel de toro: REJMERE<sup>117</sup>. Es posible que el motivo estuviese

<sup>89</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 36 - 37.

<sup>90</sup> Davies *Puymere 2*, lám. XVIII. Wreszinski *Atlas*, lám. 149.

<sup>91</sup> Lepsius *Metaux*, lám. 1.

<sup>92</sup> Vercoutter *Kush 7*, (1959), p. 144

<sup>93</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 22, fig. 12. Wreszinski *Atlas*, p. 78.

<sup>94</sup> Golvin y Goyon *Bâtisseurs de Karnak*, p. 79.

<sup>95</sup> Baines y Malek *Atlas I*, p. 106 - 107. Kuhlmann y Schenkel *MDIAK 28*, n° 2, (1972), láms. XII - XIV. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 63- 68. Wreszinski *Atlas*, p. 140

<sup>96</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>97</sup> Duemichen *Historische*, lám. XVIII.

<sup>98</sup> Duell *OIP 31*, (1938) p. 32-33, lám. 30.

<sup>99</sup> Hassan *ASAE 38*, (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>100</sup> Aldred *Jewels*, p. 29. Andrews *Ancient*, p. 73. Altenmüller *GM 89*, (1986), p. 10 - 11, fig. 3. Davies *Deir el Gebrawi I*, p. 18-20, láms. II, XIII, XIV. Drenkhahn *AA. 31*, (1976), p. 21, 165. Junker *MDIAK 14*, (1956), n° 2. Kanawati *Governamental*, p. 50. Porter y Moss *TB IV*, p. 243. Scheel *Studien*, p. 255. *Sh. Eg.* 13 (1989), p. 45.

<sup>101</sup> Chappaz *BSEG 4*, (1980), p. 23. Drenkhahn *AA. 31*, (1976), p. 20. Newberry *Beni-Hassan I*, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB IV*, p. 141. Scheel *SAK 14*, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>102</sup> Scheel *SAK*, 14, (1987), p. 191, fig. 3.

<sup>103</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 22, fig. 12. Wreszinski *Atlas*, p. 78.

<sup>104</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, figs. 11-14. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 286-289. Wilkinson *Egyptian*, p. 36 - 37. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>105</sup> Kuhlmann y Schenkel *MDIAK 28*, n° 2, (1972), p. 201-211.

<sup>106</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>107</sup> Lepsius *Metaux*, lám. 1.

<sup>108</sup> Guksch *MDIAK 38*, (1982), p. 195 - 199, lám. 37. *Arch. Verö.* 7, (1978), lám. 9. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 205. Weigall *ASAE 9*, (1908), p. 130.

<sup>109</sup> Vercoutter *Kush 7*, (1959), p. 134. Wreszinski *Atlas*, p. 164. También llamado Huya.

<sup>110</sup> Ghaffar *Grabmalereien*, láms. 16, 54. Wreszinski *Atlas*, p. 50.

<sup>111</sup> Davies *Puymere 2*, lám. XVIII. Wreszinski *Atlas*, lám. 149.

<sup>112</sup> Vercoutter *Kush 7*, (1959), p. 144.

<sup>113</sup> Duemichen *Historische*, lám. XVIII.

<sup>114</sup> Vercoutter *Kush 7*, (1959), p. 136, 141. También llamado Huya.

<sup>115</sup> Ghaffar *Grabmalereien*, láms. 16, 54. Wreszinski *Atlas*, p. 50.

<sup>116</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 13.

<sup>117</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 13, 19, figs. 5, 11.



relacionado con el alto valor que había adquirido este metal noble y con el propio significado como instrumento premonetal.

## 2. 1. 2. PESAS

Los pesas eran instrumentos necesarios para equilibrar las balanzas. Las mismas escenas de las mastabas antes mencionadas nos muestran dos tipos distintos atendiendo a la cronología de éstas. Mientras que las aparecidas en tumbas del Imperio Antiguo y Medio nos enseñan simples formas convencionales, rectangulares o cuadradas: MERERUKA<sup>118</sup>, UNAS (lám. 1, fig. 1)<sup>119</sup> y AMENEMES (lám. 1, fig. 5)<sup>120</sup>, las del Imperio Nuevo en adelante se caracterizan por presentar formas zoomorfas, principalmente bueyes o cabezas de éstos, que recordaban sin lugar a dudas la primitiva base del sistema económico egipcio, es decir, la agricultura: MENJEPERRE SONB (lám. 2, fig. 1)<sup>121</sup>, PUYMERE<sup>122</sup>, MERI<sup>123</sup>, AMENHOTEP<sup>124</sup>, TUTENOFER<sup>125</sup>, PAHERI<sup>126</sup>, BENJA<sup>127</sup> y NEBAMÓN/IPUKI<sup>128</sup>. Mención a parte merece una escena de la tumba de REJMERE en la que junto a este mamífero aparece la representación de un cocodrilo<sup>129</sup> y la de IBI<sup>130</sup>, que nos muestra la figura de una gacela. Por último, tampoco podemos olvidar las paredes del templo de Deir el Bahari, que nos muestran balanzas con pesas con formas de bueyes<sup>131</sup>. Afortunadamente, hasta nosotros han llegado pesas con aspecto zoomorfo, que confirman lo que estas representaciones nos enseñan<sup>132</sup>.

## 2.2. FUSIÓN Y REFINAMIENTO DEL METAL

El siguiente paso que se refleja en las representaciones de las tumbas una vez se había controlado el material que llegaba a los talleres, y que representa el primer eslabón dentro de esta larga cadena tecnológica, es el de *fusión*, en el que se licuaba el metal<sup>133</sup>, seguido del de *refinamiento* o purificación, con el que se conseguía separar la escoria del metal líquido dejándolo lo más puro posible. Este tipo de operaciones requería que se hiciese entre varios operarios y para ello eran necesario, no sólo combustible para producir fuego, sino también diversos instrumentos y utensilios:

<sup>118</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30.

<sup>119</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>120</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 23. Drenkhahn *AA* 31, (1976), p. 20. Newberry *Beni-Hassan* I, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB* IV, p. 141. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>121</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 22, fig. 12. Wreszinski *Atlas*, p. 78.

<sup>122</sup> Davies *Puymere* 2, lám. XVIII. Wreszinski *Atlas*, lám. 149.

<sup>123</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>124</sup> Vercoutter *Kush* 7, (1959), p. 134. Wreszinski *Atlas*, p. 164. También llamado Huya.

<sup>125</sup> Ghaffar *Grabmalereien*, láms. 16, 54. Wreszinski *Atlas*, p. 50.

<sup>126</sup> Vercoutter *Kush* 7, (1959), p. 144.

<sup>127</sup> Guksch *MDAIK* 38, (1982), p. 195 - 199, lám. 37. *Arch. Verö.* 7, (1978), lám. 9. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 205. Weigall *ASAE* 9, (1908), p. 130. En el caso de esta tumba la tipología de las pesas es mixta, como signo inequívoco de que todavía las antiguas formas rectangulares no se habían perdido.

<sup>128</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, figs. 11-14. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 286-289. Wilkinson *Egyptian*, p. 36 - 37. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>129</sup> Wreszinski *Atlas*, lám. 318.

<sup>130</sup> Kuhlmann y Schenkel *MDIAK* 28, n° 2, (1972), p. 201-211.

<sup>131</sup> Duemichen *Historische*, lám. XVIII.

<sup>132</sup> Cour- Marty *CRIPPEL* 12, (1990), p. 23. Eggebrecht *Pelizaeus - Museum*, p. 57, láms. 48 - 49. Petrie *Weights*, p. 6. Estas formas fueron pronto adoptadas por Próximo Oriente.

<sup>133</sup> Faulkner *Dictionary* p. 129.



- Pipas de soplar
- Fuelles
- Varillas
- Crisoles
- Hornos
- Combustible

## 2. 2. 1. PIPAS DE SOPLAR

Este parece ser sin lugar a dudas, el instrumento más antiguo utilizado para avivar el fuego. Ni las excavaciones arqueológicas ni las escenas de las mastabas anteriores al Imperio Nuevo nos han dado testimonios que evidencien el uso de cualquier otro tipo de herramientas para el proceso del que estamos hablando. En una gran mayoría de tumbas vemos a los fundidores sujetando unas largas pipas de soplar, de las que se distinguen claramente la tobera, la boca y el tubo por donde pasaba el aire, y casi siempre están semi-arrodillados en el suelo, lo que nos hace suponer que ésta debió de ser la forma más segura, práctica y cómoda a la hora de manejar estos objetos<sup>134</sup>: MERERUKA (lám. 2, fig. 2)<sup>135</sup>, WEP-EM-NEFERT/IBI (lám. 2, fig. 3)<sup>136</sup>, UNAS<sup>137</sup>, ASA<sup>138</sup>, JENTI/IHY<sup>139</sup>, JETI<sup>140</sup>, PTAHSHEPSES<sup>141</sup>, MERSYANJ III<sup>142</sup>, UNAS-ANJ<sup>143</sup>, NIANJNUM/JNUMHOTEP<sup>144</sup>, ZAU<sup>145</sup>, ANJ- MAHUR<sup>146</sup>, SEFER-KA<sup>147</sup>, PEPIANJ<sup>148</sup>, NI-ANJ-PEPI<sup>149</sup>, METCHECHI<sup>150</sup>, NEBEMAJET<sup>151</sup>, IBI<sup>152</sup>, KA-HEP<sup>153</sup>, JENI<sup>154</sup>, HAR...<sup>155</sup>,

<sup>134</sup> No olvidemos que los restos de pipas hallados en las excavaciones demuestran que algunas tenían un peso considerable.

<sup>135</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30. Ogden, Metals, en Nicholson, P., y Shaw, I., *Ancient Egyptian materials*, (2000), p. 162.

<sup>136</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, nº 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281 - 284. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1, 219.

<sup>137</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>138</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, lám. 19.

<sup>139</sup> Saleh *Arch. Verö.* 14, (1977), p. 20, 24, láms. 11,15. Fischer Recensión : Saleh *Three*, p. 30-32. Kanawati *Governamental*, p. 132-141.

<sup>140</sup> Newberry *Beni Hassan* II, lám. 14.

<sup>141</sup> Verner *Abusir*, p. 183.

<sup>142</sup> Dunham y Simpson *Mastaba of Queen*, p. 11 - 12. *Bi. Or.* XXXIII, p. 25 -27 Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 9. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 19, 164. Junker *MDIAK* 14, (1956), p. 97. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 197.

<sup>143</sup> Fischer (rec. Saleh) *Bi. Or.* XXXVI, (1981), p. 151 - 159. Saleh *Arch. Verö.* 14, (1978), p. 14, lám. 3, fig. 6.

<sup>144</sup> Basta *ASAE* 63, (1979), p. 36-50. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 19, 164. Moussa y Altenmüller *Nianjnum*, p. 127-137, láms. 63 - 64. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 2, p. 641-644. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 36, 45. Verhoeven *Grillen*, p. 134, fig. 50.

<sup>145</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, láms. II, X. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 21, 165. Porter y Moss *TB* IV, p. 244.

<sup>146</sup> Badawy *ASAE* 63, (1979), p. 5-26, lám. II. Craddock y Hughes *Furnaces*, p. 110, fig. 2. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 20. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 1, p. 512-515.

<sup>147</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 24. Davies *Rock Tombs*, p. 13, lám. 4. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 19, 163. Junker *MDAIK* 14, (1956), nº 4. Porter y Moss *TB* IV, p. 187.

<sup>148</sup> Blackman *Rock Tombs of Meir*, lám. 17. Brodrick y Morton *SBA* XXI, (1899), p. 26 - 33. El-Khouli y Kanawati *Pepy - Ankh* (1989). *DE* 20, (1991), p. 75 - 89. Fraser *SBA* XXI, (1899).

<sup>149</sup> Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 21. Kanawati *Governamental*, p. 51, 67-73. Porter y Moss *TB* IV, p. 137. Varille *MIFAO* 70, (1938), láms. III, VII, XI.

<sup>150</sup> Ziegler *Catalogue*, p. 125, 141.



SENEZEMIB<sup>156</sup>, GEM-NI-KAI<sup>157</sup>, JUFUJE EF<sup>158</sup>, JUEBRE<sup>159</sup>, PASER<sup>160</sup>, SEHU<sup>161</sup>, ANTEF<sup>162</sup>, TI<sup>163</sup>, IBI<sup>164</sup>, HAPU<sup>165</sup>, PUYMERE<sup>166</sup>, AMENUSER<sup>167</sup> y MENTIIWY<sup>168</sup>.

Únicamente en tres tumbas los metalistas aparecen sentados y con pipas algo más cortas: AMENEMES<sup>169</sup>, JETI<sup>170</sup> y BAKI<sup>171</sup>, mientras que en la de KAEMERU<sup>172</sup>, nos encontramos con una forma de trabajar mixta, semi-arrodillados y sentados, y con pipas bastante cortas para ambos casos. Lo curioso de estas tres primeras mastabas es que todas pertenecen al Imperio Medio, dando la sensación de que en esta época se pudo haber producido un cambio en cuanto al modo de realizar la fusión y refinamiento del metal con respecto a la etapa anterior, e incluso que la propia escena de KAEMERU representase el puente de paso de un estilo a otro.

## 2. 2. 1. FUELLES

Las representaciones de estas herramientas de trabajo en los muros de las mastabas son bastante escasas, y se nos muestran únicamente en aquellas que pertenecen al Imperio Nuevo: MENJEPERRE SONB<sup>173</sup>, PUYMERE<sup>174</sup>, HAPU (lám. 2, fig.

<sup>151</sup> Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 18. Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 140, lám. XXXVIII, fig. 81. NEB-EM-AKHET. *Excavations at Giza 1932-1933*, vol. IV, p. 127-150. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 230 -231.

<sup>152</sup> Aldred *Jewels*, p. 29. Andrews *Ancient*, p. 73. Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 10 - 11, fig. 3. Davies *Deir el Gebrawi* I, p. 18-20, lám. XIV. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 21, 165. Junker *MDIAK* 14, (1956), n° 2. Kanawati *Governamental*, p. 50. Porter y Moss *TB* IV, p. 243. Scheel *Studien*, p. 255. *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 45.

<sup>153</sup> Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc.2, p. 631. Kanawati *El-Hawawish* II, p. 7 - 8, láms. 5, 9.

<sup>154</sup> Kanawati *El-Hawawish* II, p. 7 - 8, láms. 1, 19.

<sup>155</sup> Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 230 -232.

<sup>156</sup> Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 7-9, fig. 1. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 19, 163. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 87 - 88.

<sup>157</sup> Bissing *Gemni-kai* t. II, lám. XXX. 6. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 1, p. 521-525. y Stocks *Blue Guide*, p. 426 - 427.

<sup>158</sup> Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 190.

<sup>159</sup> Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 293 - 294.

<sup>160</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 219-224.

<sup>161</sup> Padró *Aula Orientalis* X, n° 1 (1991), p. 108. *Trib. d' Arqueo. 1987 - 1988*, (1988), p. 15 - 25. *Atti. VI Congresso Internazionale di Egittologia 1991*, (1993), p. 177 - 179.

<sup>162</sup> Arnold *Jnj - Jtj. f.*, I. Giddy *Egyptian*, p. 69. Jaros-Deckert *JEA* 74, (1988), p. 269 - 273. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 263 - 265. Weigall *ASAE* 9, (1908), p. 128.

<sup>163</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p.24. Cherpion *Mastabas*, p. 131 - 132. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 19, 164. Montet *Scènes*, p. 284 - 285. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 2, p. 456. Steindorf *Ti*, fig. 134. Verhouvern *Grillen*, p. 136, fig. 53 Weistein *JARCE* XI, (1974), p. 23. Wild *MIFAO* 75, (1966), láms. CLXXIII-IV.

<sup>164</sup> Kuhlmann y Schenkel *MDIAK* 28, n° 2, (1972), láms. XII - XIV.

<sup>165</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 226.

<sup>166</sup> Wreszinski *Atlas*, lám. 153.

<sup>167</sup> Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 245-247. Vandier *Manuel* IV, (1964), p. 578- 586.

<sup>168</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>169</sup> Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 23. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 20. Newberry *Beni- Hassan* I, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB* IV, p. 141. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>170</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 191, fig. 3.

<sup>171</sup> Ogden, Metals, en Nicholson, P., y Shaw, I., *Ancient egyptian materials and technology*, (2000), p. 161. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 32. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, fig. 1. Vandier *Manuel* . V, (1969), fig. 101.

<sup>172</sup> Ogden, Metals, en Nicholson, P., y Shaw, I., *Ancient egyptian materials*, p. 162. Wreszinski *Atlas*, p. 402.

<sup>173</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82.

<sup>174</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 24.



4)<sup>175</sup>, REJMERE<sup>176</sup>, y por último, una tumba cuyo titular desconocemos<sup>177</sup>. Además, en estas tres últimas todavía podemos ver la simultaneidad a la hora de utilizar fuelles y pipas de soplar.

Tipológicamente todos los fuelles constan de:

- Dos discos o tambores, cubiertos y ajustados entre ellos con pieles de animales de gran elasticidad, que les permitía un mayor juego con los pies.
- Diversos orificios en donde se introducían dos o más sopletes o tubos dirigidos al interior del horno de fundición, y que al entrar el aire por el extremo que estaba colocado en el tambor y salir por la boca de la tobera, se conseguía avivar el fuego.
- Diversos apéndices en los que se agarraban unas cuerdas con cuya ayuda los herreros hacían fuerza alternativamente sobre cada uno de los discos expulsando el aire.

Al parecer, su uso ayudó a agilizar el proceso de fundición del metal en un momento en el que la demanda de éste empezaba a desbordarse y cambió el modo de trabajar y las condiciones de los obreros, puesto que ahora el número de hombres se reduce al mínimo, uno y salvo raras excepciones dos <sup>178</sup>.

## 2. 2. 2. VARILLAS

Con estos simples y sencillos utensilios aparecidos en ciertas escenas de tumbas del Imperio Nuevo<sup>179</sup>, los obreros removían de manera continua y similar intensidad el metal licuado o la mezcla, impidiendo con ello el exceso de oxígeno: REJMERE<sup>180</sup> y MENJEPERRE SONB<sup>181</sup>.

## 2. 2. 3. CRISOLES

Esta clase de recipientes o contenedores de metal fundante aparece en gran medida en las representaciones pictóricas y bajo relieves de las matabas, lo que nos permite apreciar una significativa evolución tipológica a lo largo del período faraónico. Durante el Imperio Antiguo y Medio se utilizaron crisoles en forma de cuenco como se ve en la tumba de UNAS<sup>182</sup>, y de manera especial en forma de cuerno, profundo y estrecho, con una pequeña abertura en la parte inferior de su base, la cual llevaba un pequeño orificio que se tapaba mientras se llevaba a cabo la fusión, y que después se dejaba al descubierto para que saliese la colada que a su vez era depositada directamente en un molde, similar al símbolo jeroglífico del cuerno: MERERUKA (lám. 2,

<sup>175</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 32. Wreszinski *Atlas*, p. 226.

<sup>176</sup> Davey, *Levant* 11, (1983), p. 101, fig. 1. Ogden, Metals, en Nicholson, y Shaw, *Ancient egyptian materials*, (2000), p 150, fig. 6.1. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 25, fig. 17. Wilkinson *Egyptian*, p. 93 31.6.11.

<sup>177</sup> Bérend *Monuments*, parte I, Lám. X.

<sup>178</sup> Nibbi *Ancient*, p. 8 -39.

<sup>179</sup> No se han hallado restos de ellos en las excavaciones porque debieron ser de material perecedero, posiblemente madera.

<sup>180</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p.25, fig. 18.

<sup>181</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82.

<sup>182</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96.



fig. 2)<sup>183</sup>, IYMERY<sup>184</sup>, PEPIANJ<sup>185</sup>, WEP-EM-NEFERT/IBI (lám. 2, fig. 3)<sup>186</sup>, T1<sup>187</sup> y AMENEMES<sup>188</sup>.

Pero en el Imperio Nuevo aparece un nuevo modelo de contenedor a modo de gran bol, de forma más ancha y abierta, de fondo redondeado y pitorro vertedor en algunos casos, que permite agilizar el trabajo y por consiguiente aumentar la producción: ANTEF<sup>189</sup>, PUYMERE<sup>190</sup>, MENJEPERRE SONB<sup>191</sup> y REJMERE<sup>192</sup>. En esta última tumba todavía podemos ver un tipo de crisol similar al aparecido en la mastaba de UNAS, lo que nos permite afirmar que los primitivos modelos seguían todavía fabricándose y utilizándose, aunque por supuesto en mucha menor medida.

Por último, debemos hablar de la mastaba de WEP-EM-NEFERT/IBI<sup>193</sup>, por ser la única que nos muestra una especie de copela o vaso en forma de tronco truncado, en el cual se realizaba el proceso de *Copelación nby*, incluido dentro de la operación de refinamiento, pero utilizado exclusivamente para ensayar y purificar los minerales de oro y plata, es decir, para conseguir el régulo o parte más pura de los minerales una vez separadas las impurezas, entre ellas el plomo, mineral que actúa como captador de metales.

#### 2. 2. 4. HORNOS

Las escenas de las mastabas nos ofrecen una vez más una buena y variada representación de hornos en cuanto a formas y tamaños dependiendo en muchos casos del momento cronológico. En el Imperio Antiguo encontramos dos tipos distintos:

- Altos y más estrecho en la parte superior que en la parte inferior<sup>194</sup>: MERERUKA<sup>195</sup>, ASA<sup>196</sup>, JENTI/IHY<sup>197</sup>, MERSYANJ III<sup>198</sup>, UNAS-ANJ<sup>199</sup> y

<sup>183</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30.

<sup>184</sup> Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 18, 163. Garenne-Marot *Paléorient* 11/1, (1985), p. 96. Petrie *Metals*, p.49. Porter y Moss *TB* III, parte I p. 170 - 171.

<sup>185</sup> Blackman *Rock Tombs of Meir*, lám. 17. Brodrick y Morton *SBA* XXI, (1899), p. 26 - 33.

<sup>186</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, nº 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281 - 284. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>187</sup> Steindorff *Ti*, fig. 134.

<sup>188</sup> Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 20. Newberry *Beni-Hassan* I, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB* IV, p. 141. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>189</sup> Jaros-Deckert *JEA* 74, (1988), p. 269 - 273. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 263 - 265. Weigall *ASAE* 9, (1908), p. 128.0

<sup>190</sup> Davies *Puymere* 2, lám. XVIII.

<sup>191</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82

<sup>192</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 32, fig. 32. Wilkinson *Egyptian*, p. 55, nº 53, p.93 31.6.11.

<sup>193</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Chappaz *BSFEG* 4, (1980), p. 20 - 21. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Hassan *Wep - em - neferte*, p. 192- 193. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, nº 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281 - 284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>194</sup> *Goyon Kêmi* XV, (1959), p. 10 - 22. Según este autor los moldes son dos cuernos.

<sup>195</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30.

<sup>196</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, lám. 19.

<sup>197</sup> Saleh *Arch. Verö.* 14, (1977), p. 20, 24, láms. 11,15. Fischer Recensión : Saleh *Three*, p. 30-32. Kanawati *Governmental*, p. 132-141.

<sup>198</sup> Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 197. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 9.

<sup>199</sup> Fischer Recensión: Saleh *Three* p. 29-32 Saleh *Arch. Verö.* 14, (1977), p. 14, lám. 3, fig.6.



NIANJNUM/JNUMHOTEP<sup>200</sup>, SEFER-KA<sup>201</sup>, PEPIANJ<sup>202</sup>, NI-ANJ-PEPI<sup>203</sup>, NEBEMAJET<sup>204</sup>, y TI<sup>205</sup>. Es el modelo más común.

- En forma de huevo abombado imitando al jeroglífico utilizado para designar la palabra metal: KAEMERU<sup>206</sup>, ANJ-MAHUR<sup>207</sup>, IBI<sup>208</sup> y KA-HEP<sup>209</sup>.

A partir del Imperio Medio y de manera especial durante el Imperio Nuevo, los hornos se caracterizarán por su cuerpo ancho y escasa altura como nos lo muestran las mastabas de JETI 210, BAKI 211, AMENEMES 212, PUYMERE 213, HAPU 214 e IBI 215, mientras que las diferencias más notables las encontramos en las paredes de: MENJEPERRE SONB 216 y REJMERE 217, con sendos hornos en forma rectangular y cerrados, y ANTEF en forma cónica y cerrada 218.

Por último, las paredes de las mastabas de AMENOFIS SISE<sup>219</sup> y NEBAMÓN/IPUKI<sup>220</sup>, nos muestran otro tipo de horno totalmente distinto en cuanto a forma y estilo de los conocidos hasta el momento. Nos estamos refiriendo a una especie de copa de largo vástago, que servía no tanto para reducir el material, sino para calentar láminas o planchas con las que más tarde hacían el objeto deseado. Con este aparato se conseguía por un lado, reducir el número de trabajadores a uno solo, quien de forma simultánea podía sostener el material con ayuda de unas tenazas y sujetar una corta pipa de soplar, y por otro lado, se mejoraba en cuanto a comodidad de trabajo, puesto que podía el herrero sentarse en un taburete y permanecer erguido.

Pero fuesen de la forma y de la época que fuesen el sistema de aire de un horno era bien sencillo, y comprendía tres pasos: succión, comprensión y conducción del aire

<sup>200</sup> Moussa y Altenmüller *Nianjnum*, p. 127-137, p.l. 64. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 2, p. 641 - 644

<sup>201</sup> Davies *Rock Tomb*, p. 13, lám. 4. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 19, 163. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 4. Porter y Moss *TB* IV, p. 187.

<sup>202</sup> Blackman *Rock-Tombs*, lám. 17. Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 24. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 22. Kanawati *Governamental*, p. 70, 132-142. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 10. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 23, 30.

<sup>203</sup> Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 21. Kanawati *Governamental*, p. 51, 67-73. Porter y Moss *TB* IV, p. 137. Varille *MIFAO* 70, (1938), lám. VII.

<sup>204</sup> Junker *MDIAK* 14, (1956), n° 7. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 230 -231.

<sup>205</sup> Steindorff *Ti*, fig. 134.

<sup>206</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 402, 404.

<sup>207</sup> Badawy *ASAE* 63, (1979), p. 5-26, lám. II. Craddock y Hughes *Furnaces*, p. 110, fig. 2. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 20. Porter y Moss *TB* III, parte II, fasc. 1, p. 512-515.

<sup>208</sup> Aldred *Jewels*, p. 29. Andrews *Ancient*, p. 73. Altenmüller *GM* 89, (1986), p. 10 - 11, fig. 3. Davies *Deir el Gebrawi* I, p. 18-20, lám. XIV. Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 21, 165. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 2. Kanawati *Governamental*, p. 50. Porter y Moss *TB* IV, p. 243. Scheel *Studien*, p. 255. *Sh. Eg.* 13 (1989), p. 45.

<sup>209</sup> Kanawati *El-Hawawish* t. I, 1980, p. 12, láms. 5, 9. *Governamental*, p. 49.

<sup>210</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 191, fig. 3.

<sup>211</sup> Drenkhahn *ÄA* 31, (1976), p. 22, 164. Newberry *Beni Hassan* II, lám. 4. Porter y Moss *TB* IV, p. 151. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 187, figs. 1- 2.

<sup>212</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 191, fig. 4.

<sup>213</sup> Davies *Puymere* 2, lám. XVIII.

<sup>214</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 32, fig. 32.

<sup>215</sup> Kuhlmann y Schenkel *MDIAK* 28, n° 2, (1972), lám. XII.

<sup>216</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82.

<sup>217</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 54, n° 53, p. 93 31.6.11.

<sup>218</sup> Arnold *Jnj - Jtj. f.*, I. Jaros-Deckert *JEA* 74, (1988), p. 269 - 273. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 263-265. Weilgall *ASAE* 9, (1908), p. 128.

<sup>219</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>220</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, figs. 11-14. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 286-289. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.



comprimido en la tobera, la cual, como ya antes hemos mencionado, se introducía en los orificios de las paredes del horno, no sólo para asegurar una correcta ventilación, sino también para que el soplo de aire cayese directamente sobre el combustible. Sin embargo, el trabajo del metalista no debió de ser demasiado gratificante si tenemos en cuenta un párrafo del papiro de *La Sátira de los Oficios*, en el que se menciona la figura del *fundidor*: “*Pero he visto al metalista en su trabajo, en la boca de su horno; sus dedos son como piel de cocodrilo, y huele peor que los huevos de pescado*”<sup>221</sup>.

## 2. 2. 5. COMBUSTIBLE

La aparición del combustible en este tipo de representaciones no es muy frecuente, pero suele aparecer en forma de pequeños fragmentos de carbón dibujados esquemáticamente: WEP-EM-NEFERT/IBI (lám. 2, fig. 3)<sup>222</sup>, JETI<sup>223</sup>, AMENEMES<sup>224</sup>, MENJEPERRE SONB<sup>225</sup>, HAPU<sup>226</sup>, y REJMERE<sup>227</sup>.

## 2. 3. VACIADO

Terminada la fase de fusión y refinamiento se pasaba a colar o vaciar el líquido en diversos recipientes, que una vez solidificado adquiriría la forma de éstos. Para realizar este trabajo eran imprescindibles tres tipos de instrumentos:

- Agarraderas y varillas
- Moldes

### 2. 3. 1. AGARRADERAS Y VARILLAS

En las primeras épocas e incluso durante el Imperio Medio los obreros cogían el crisol con la única ayuda de unas sencillas agarraderas a modo de guantes o dediles de material refractario y utilizaban unas simples varillas para impedir que cayese en el molde cualquier tipo de impurezas que hubiesen quedado en el crisol: MERERUKA (lám. 2, fig. 5)<sup>228</sup>, PEPIANJ<sup>229</sup>, WEP-EM-NEFERT/IBI<sup>230</sup>, TI<sup>231</sup> y AMENEMES<sup>232</sup>. Pero ya en el

<sup>221</sup> Parkinson *Voices*, p. 72 -76.

<sup>222</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, n° 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31, fig. 27. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281 - 284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>223</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 191, fig. 3.

<sup>224</sup> Scheel *SAK* 14, (1987), p. 191, fig. 4.

<sup>225</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82.

<sup>226</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 32, fig. 32.

<sup>227</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 32, fig. 31.

<sup>228</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30.

<sup>229</sup> Blackman *Rock-Tombs*, lám. 17. Chappaz *BSEG* 4, (1980), p. 24. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 22. Kanawati *Governmental*, p. 70, 132-142. Junker *MDAIK* 14, (1956), n° 10. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 30, fig. 25.

<sup>230</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, n° 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31, fig. 27. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281 - 284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>231</sup> Wild *MIFAO* 75, (1966), láms. CLXXIII-IV.



Imperio Nuevo la situación cambia, y se produce un avance en cuanto al manejo del crisol, que se traduce en una mejora de las condiciones laborales de los metalistas. Ahora éstos se sirven de sendas varillas arqueadas las cuales se ponen en la parte inferior del reborde de la boca del crisol y una vez bien agarradas por los extremos, se levantan a pulso y se transportan a la zona o departamento en donde se encuentra el molde o los moldes donde se echaba el líquido: ANTEF<sup>233</sup>, PUYMERE (lám. 2, fig. 6)<sup>234</sup>, MENJEPERRE SONB<sup>235</sup> y REJMERE<sup>236</sup>. Mientras que para el primer caso bastaba la fuerza de un solo hombre, aunque esto no quiere decir que en determinados momentos se necesitasen más personas, para el segundo eran imprescindibles dos obreros, uno para cada extremo de las varillas.

### 2. 3. 2. MOLDES

Los moldes eran los recipientes en donde se depositada la colada y generalmente tenían forma de lámina, plancha o lingote. Las representaciones de las paredes de ciertas tumbas del Imperio Antiguo y Medio nos enseñan moldes de reducido tamaño y de aspecto abierto: MERERUKA<sup>237</sup>, PEPIANJ<sup>238</sup>, WEP-EM-NEFERT/IBI<sup>239</sup>, T1<sup>240</sup> y AMENEMES<sup>241</sup>; mientras, que algunas del Imperio Nuevo: PUYMERE (lám. 2, fig. 6)<sup>242</sup>, MENJEPERRE SONB<sup>243</sup> y REJMERE<sup>244</sup>, nos muestran grandes moldes cerrados, que se rellenaban por medio de una especie de pocillos distribuidos en cadena y abiertos en sus dos extremos que ayudaban sin lugar a dudas a la absorción de gas en el metal líquido. Los herreros echaban el producto de forma continuada y equitativa con lo que conseguían que la pieza a realizar quedase perfecta.

Sin embargo, las paredes de las mastabas omiten la técnica de la *Cera perdida*, quizá por la dificultad que entrañaba representarla, y que consiste fundamentalmente en moldear en cera de abeja un núcleo con la forma deseada y recubrirlo con arcilla, obteniendo así un molde de fundición en hueco al derretir y eliminar la cera de su interior. En dicho molde se vierte el metal líquido que al solidificar reproduce con exactitud la forma del núcleo<sup>245</sup>. Los egipcios nos han dejado muchas muestras de dicha

<sup>232</sup> Newberry *Beni- Hassan I*, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB IV*, p. 141. Scheel *SAK 14*, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>233</sup> Arnold *Jnj - Jtj. f*, I. Jaros-Deckert *JEA 74*, (1988), p. 269 - 273. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 263-265. Weigall *ASAE 9*, (1908), p. 128.

<sup>234</sup> Davies *Puymere 2*, lám. XVIII.

<sup>235</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82.

<sup>236</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 54, n° 53, p. 93 31.6.11.

<sup>237</sup> Duell *Mastaba*, p. 32-33, lám. 30.

<sup>238</sup> Blackman *Rock-Tombs*, lám. 17. Chappaz *BSEG 4*, (1980), p. 24. Drenkhahn *ÄA. 31*, (1976), p. 22. Kanawati *Governamental*, p. 70, 132-142. Junker *MDAIK 14*, (1956), n° 10. Scheel *Sh. Eg. 13*, (1989), p. 30, fig. 25.

<sup>239</sup> Curto *MDAIK 18*, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA. 31*, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK 14*, (1956), p. 95, 98 - 99, n° 8. Montet *Rev. Arch. 40*, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg. 13*, (1989), p. 31, fig. 27. Porter y Moss *TB III*, parte I, p. 281 - 284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE XI*, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>240</sup> Wild *MIFAO 75*, (1966), láms. CLXXIII-IV.

<sup>241</sup> Newberry *Beni- Hassan I*, lám. XI, fig. 3. Porter y Moss *TB IV*, p. 141. Scheel *SAK 14*, (1987), p. 182, 191, fig. 4.

<sup>242</sup> Davies *Puymere 2*, lám. XVIII.

<sup>243</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 82. Las inscripciones que acompañan a esta escena, nos dicen que lo que se estaba fabricando eran puertas de bronce.

<sup>244</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 54, n° 53, p. 93 31.6.11. Las inscripciones que acompañan a esta escena, nos dicen que lo que se estaba fabricando eran puertas de bronce.

<sup>245</sup> Hunt *Gold Bulletin 13*, n° 2, (1980), p. 63 - 79.



técnica sobre todo a partir del Imperio Nuevo en adelante, pero quizá la obra más interesante, dada su cronología, sea la estatua de cobre de FIOPE I y su hijo<sup>246</sup>, aunque, según un pasaje de la "Piedra de Palermo" existió otra estatua de cobre del reinado de ESNOFRU realizada con el mismo procedimiento. Por desgracia no ha sido localizada hasta el momento<sup>247</sup>.

## 2. 4. MARTILLADO

Una vez solidificado el metal líquido se empezaba un nuevo paso, el martillado, que consistía en golpear de forma repetitiva este material con un instrumento romo, por lo general una piedra, hasta conseguir que estuviese preparado para levantar la pieza deseada. Previamente había sido colocado en una base de piedra o madera de aspecto rectangular. Afortunadamente, son abundantes las escenas de las mastabas en las que podemos ver este proceso. Los artesanos siempre aparecen semi-arrodillados o sentados, dispuestos por parejas o dobles parejas, y ahora no será tan necesaria la fuerza física sino su destreza y habilidad: WEP-EM-NEFERT/IBI<sup>248</sup>, MERSYANJ III<sup>249</sup>, DADA-EM-NEH (lám. 3, fig. 1)<sup>250</sup>, TI<sup>251</sup>, PTAHSHEPSES<sup>252</sup>, ASA<sup>253</sup>, KAEMERU<sup>254</sup>, KA-HEP<sup>255</sup>, ZAU<sup>256</sup>, IBI<sup>257</sup>, NIANJNUM/JNUMHOTEP<sup>258</sup>, UNAS<sup>259</sup>, IYMERY<sup>260</sup>, MERERUKA<sup>261</sup>, BAKI<sup>262</sup>, IBI<sup>263</sup> y por último, una tumba cuyo titular desconocemos<sup>264</sup>.

Mención aparte merecen la tumba de REJMERE <sup>265</sup> y la de PTAHMAY <sup>266</sup> en las que se muestra una técnica muy concreta dentro del martillado: el *batido skr*. Esta técnica consistía en golpear el metal repetidamente con un instrumento romo.

<sup>246</sup> Aldred *Egypt*, p.120. Lucas *Ancient*, p. 125. Ogden Metals en Nicholson y Shaw *Ancient egyptian materials*, p. 148, 158. Saleh y Sourouzian *Official Catalogue*, 63. En un primer momento Gowland *Archaeologia* 56, (1900), p. 2-4, creyó que era de bronce, aunque tras los estudios de Berthelot y más tarde Maspero y Quibell, se demostró que era de cobre con algo de plomo.

<sup>247</sup> Aldred *Egypt*, p. 59, 118-120. Sethe *JEA* 1, (1914), p. 235.

<sup>248</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98-99, n° 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281-284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23-24, fig. 1. 219.

<sup>249</sup> Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 197. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 9.

<sup>250</sup> - Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 20, fig. X. Montet *Scènes*, p. 280, 282-283. Roquet *BIFAO* 78, (1978), p. 487-495.

<sup>251</sup> Steindorff *Ti*, fig. 134.

<sup>252</sup> Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 340-342. Verner *Abusir*, p. 173-192.

<sup>253</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, lám. 19.

<sup>254</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 402.

<sup>255</sup> Kanawati *El-Hawawish* I, p. 12, lám. 9.

<sup>256</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, láms. II, X. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 21, 165. Porter y Moss *TB* IV, p. 244.

<sup>257</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 1, p. 18-20, lám. XIV.

<sup>258</sup> Moussa y Altenmüller *Nianjnum*, p. 127-137, p.l. 64.

<sup>259</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>260</sup> Drabhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 18, 163. Garenne-Marot *Paléorient* 11/1, (1985), p. 96. Petrie *Metals*, p.49. Porter y Moss *TB* III, parte I p. 170-171.

<sup>261</sup> Duell *OIP* 31, (1938), p. 32-33, lám. 30.

<sup>262</sup> Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 22, 164. Newberry *Beni Hassan* II, lám. 4. Porter y Moss *TB* IV, p. 151. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 187, figs. 1-2.

<sup>263</sup> Kuhlmann y Schenkel *MDIAK* 28, n° 2, (1972), lám. XII.

<sup>264</sup> Bérend *Monuments*, parte I, Lám. X.

<sup>265</sup> Wilkinson *Egyptian*, p.55, n° 59, p. 94, 34.4.2.

<sup>266</sup> Zivie *BIFAO* 75, (1975), p. 285-310. Por desgracia, no disponemos de reproducciones fotográficas, pero sí de descripciones.



Previamente los batidores habían preparado dicho metal apilándolo en láminas muy finas<sup>267</sup>. Cuando las planchas habían adquirido la suficiente finura, éstas estaban listas para que los forjadores realizaran hilos o *pan de oro*, con el que cubrían puertas, sarcófagos de madera, estatuas, o levantarán cualquier tipo de pieza como podemos ver en un párrafo del texto de *Las Enseñanzas de Amenemes I*, que alude a la decoración del palacio: “...Yo hice una mansión decorada con electrum...con muros de plata.. puertas de cobre... cerrojos de cobre”<sup>268</sup>, o la inscripción de la Capilla de Amenofis I que dice lo siguiente: “... sus relieves son de electrum...”<sup>269</sup>.

## 2. 5. LEVANTADO DE PIEZAS

Finalizado este último trabajo se pasaba a fabricar la pieza, es decir, a levantarla, y para ello eran imprescindibles varios instrumentos:

- Yunques
- Percutores
- *Yunques*

Los yunques eran los soportes donde descansaba la lámina ya martilleada y que iba a ser trabajada de nuevo. Las representaciones de las tumbas, aunque escasas, nos enseñan que éstos experimentan una serie de variaciones en cuanto a forma a lo largo del período dinástico. En el Imperio Antiguo y Medio vemos un tipo de yunque muy sencillo: dos vástagos o troncos de madera verticales unidos por medio de cuerdas: NIANJNUM/JNUMHOTEP<sup>270</sup>, IYMERY (lám. 3, fig. 2)<sup>271</sup> y UNAS<sup>272</sup>. Pero, a partir del Imperio Nuevo la mejora es más que evidente: el primitivo yunque se ha transformado en una especie de larga horquilla de dos patas con orificio en la parte superior en el que se introducía un largo palo de madera que soportaba el peso de la pieza que se estaba realizando. Tanto la horquilla como el vástago podían moverse sin dificultad facilitando de esta manera la labor del artesano mientras moldeaba el recipiente: MERI<sup>273</sup>, REJMERE<sup>274</sup>, AMENOFIS SISE<sup>275</sup>, PUYMERE (lám. 3, fig. 3)<sup>276</sup>, NEBAMÓN/IPUKI<sup>277</sup>, PTAHMAY<sup>278</sup>, y finalmente, una tumba de la que desconocemos el nombre del titular<sup>279</sup>.

La pieza iba siendo levantada a base de golpes continuos realizados con objetos romos para alisar o terminados en punta para cincelar. Sin embargo, esta tarea acababa por endurecer el metal que debía ser de nuevo recocido para poder continuar el trabajo sin riesgo de fisuras como vemos en las escenas de la mastaba de REJMERE<sup>280</sup>.

<sup>267</sup> Nicholson *Gold Bulletin* 12, nº 4, (1979), p. 161 - 167. Notton *Gold Bulletin* 7, nº 4, (1974), p. 50 - 56.

<sup>268</sup> Parkinson *Voices*, p. 51.

<sup>269</sup> Pillet *ASAE* 24, (1924), p. 57.

<sup>270</sup> Moussa y Altenmüller *Nianchchnum*, p. 127-137, lám. 64.

<sup>271</sup> Petrie *Metals*, p.49.

<sup>272</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>273</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>274</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 94, 34.4.2.

<sup>275</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>276</sup> Davies *Puymere* 2. lám. XVIII.

<sup>277</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, figs. 11-14. Porter y Moss *TB* I, parte I, p. 286-289. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>278</sup> Zivie *BIFAO* 75, (1975), p. 285-310.

<sup>279</sup> Bérend *Monuments*, parte I, lám. X.

<sup>280</sup> Wilkinson *Egyptian*, p.55, nº 59, p. 94, 34.4.2.



Una vez terminado el objeto llegaba el momento de decorarlo, de añadirle complementos mediante la técnica de la soldadura si o necesitaba y finalmente de pulirlo.

## 2. 6. DECORACIÓN DE PIEZAS

Este tipo de trabajo está profusamente representado en las paredes de las mastabas, aunque únicamente se nos muestran cuatro técnicas de decoración:

- Dorado al fuego
- Grabado
- Realización de hilos de oro y plata
- Alveolado o Cloisonné

### 2. 6. 1. DORADO AL FUEGO

Esta técnica consiste en introducir, durante un breve espacio de tiempo, un objeto en un recipiente que contenga oro líquido caliente. Los antiguos egipcios nos lo muestran en diversas tumbas como las de WEP-EM-NEFERT/IBI (lám. 1, fig. 2)<sup>281</sup> (lám. 1, fig. 3)<sup>282</sup>, NIANJNUM/JNUMHOTEP<sup>283</sup>, ASA<sup>284</sup> e IBI<sup>285</sup>, aunque la representación no se ajusta del todo a la realidad, puesto que los orfebres aparecen sujetando con ambas manos un collar que acaban de dorar, y es obvio que eso es imposible. En los tres primeros casos, los obreros son *nm* o enanos Acondroplásicos.

### 2. 6. 1. GRABADO

La técnica del grabado o lo que es lo mismo la realización de incisiones sobre una superficie, fue altamente trabajada por los egipcios desde muy antiguo. Para ello utilizaron herramientas extremadamente simples: martillos y cinceles, siendo numerosísimas las piezas de todo tipo que han llegado hasta nosotros con temas vegetales, geométricos, zoomorfos, etc, aunque las más abundantes son aquellas que presentan inscripciones jeroglíficas. Sin embargo su representación en las paredes de las mastabas es muy escasa, quizá por la dificultad que extraña, y además únicamente aparece en las del Imperio Nuevo: REJMERE<sup>286</sup>, HUYA<sup>287</sup>, PUYMERE (lám. 1, fig. 4)<sup>288</sup>,

<sup>281</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, n° 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Porter y Moss *TB* III, parte I, p. 281 - 284. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE* XI, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219. Dasen *Dwarfs*, lám. 19.

<sup>282</sup> Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 1. Dasen *Dwarfs*, lám. 22.1

<sup>283</sup> Moussa y Altenmüller *Nianchnum*, lám. 64.

<sup>284</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, lám. 19.

<sup>285</sup> Kuhlmann y Schenkel *MDIAK* 28, n° 2, (1972), p. 201-211. Wreszinski *Atlas*, p. 140.

<sup>286</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 92 35.101.1, p. 94 34.4.2.

<sup>287</sup> Davies *Rock Tombs* III, p. 13-17, lám. XVII. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 25, 163. Scheel *SAK* 14, (1987), p. 249.

<sup>288</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, fig. 14.



MERI<sup>289</sup>, NEBAMÓN/Ipuki (lám. 3, fig. 3)<sup>290</sup>, AMENOFIS SISE<sup>291</sup>, y por último, dos tumbas cuyos titulares desconocemos<sup>292</sup>.

## 2. 6. 2. REALIZACIÓN DE HILOS DE ORO Y PLATA

Tras el trabajo de batido, la lámina es ahora lo suficientemente fina como para realizar hilos de metal, generalmente de oro y plata. Para ello debían cortar con un cuchillo delgadísimas tiras y posteriormente eran dilatadas de manera manual hasta convertirlas en alambres, tal y como nos lo muestran las escenas de la tumba de MERERUKA<sup>293</sup>, WEP-EM-NEFERT/IBI<sup>294</sup> y de KAEMERU<sup>295</sup>, cuyo trabajo además, ha sido encomendado a dos enanos Acondroplásicos que estirando cada uno hacia su lado intentan conseguir la mayor fineza y delgadez posible en los hilos. Finalmente si los hilos cortados habían quedado torcidos o con rebabas iban a parar a un rodillo hecho de dos planchas de madera que acababa dejándolos perfectos<sup>296</sup>.

Los muros de las tumbas de: SEBEKHOTEP<sup>297</sup>, REJMERE<sup>298</sup>, AMENOFIS SISE<sup>299</sup>, y NEBAMÓN/Ipuki (lám. 3, fig. 5)<sup>300</sup>, ponen en evidencia como esta técnica experimenta a partir del Imperio Nuevo un importante avance. Ahora el alambre se *retuerce*, es decir, se enrolla o tornea sobre una pieza de madera o metal de forma cilíndrica denominada mandril. Cuando éste finalmente se deja libre, alisa y estira, se consigue un hilo mucho más sólido y fuerte, cuyo aspecto físico presenta un surco en espiral característico<sup>301</sup>. Si estos hilos o alambres eran unidos y soldados formando delicados trazados se lograba un auténtica obra de *filigrana*<sup>302</sup>. No es necesario insistir en la necesidad de un exquisito cuidado y perfección por parte de los joyeros para la realización de esta técnica.

## 2. 6. 3. ALVEOLADO O CLOISONNÉ

Únicamente la tumba de NEBAMÓN/IPUKI<sup>303</sup> nos enseña esta técnica en la realización de collares, aunque nos consta por las numerosas piezas de orfebrería halladas en Egipto que dicha técnica se realizó durante todo el período faraónico. Consistía, como nos lo muestra la imagen de dicha mastaba en dividir los objetos en pequeños departamentos o alveolos, por medio de una serie de finas laminillas

<sup>289</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 307.

<sup>290</sup> Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 286-289. Wilkinson *Egyptian*, p. 36 - 37, fig. 33, p. 130 30.4.103. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>291</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>292</sup> Bérend *Monuments*, parte I, Lám. X. Porter y Moss *TB III*, parte II, fasc. 2, p. 751. Wreszinski *Atlas*, p. 384.

<sup>293</sup> Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 1.

<sup>294</sup> Curto *MDAIK* 18, (1962), p. 60. Drenkhahn *ÄA.* 31, (1976), p. 164. Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219. Junker *MDAIK* 14, (1956), p. 95, 98 - 99, n° 8. Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 8, fig. 5. Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 31. Porter y Moss *TB III*, parte I, p. 281 - 284. Verhouvern *Grillen*, p. 135, fig. 52. Weinstein *JARCE XI*, (1974), p. 23 - 24, fig. 1. 219.

<sup>295</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 402.

<sup>296</sup> Nicolini *Techniques*, p. 100.

<sup>297</sup> Shaw y Nicholson *British Museum*, p. 145.

<sup>298</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 90 20.8.2, 31.6.25.

<sup>299</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>300</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, fig. 14. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 286-289. Wilkinson *Egyptian*, p. 36-37, fig. 33, p. 128-129, 330.4.104, p. 130 30.4.103. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>301</sup> Carrol *AJA LXXIV*, (1970), p. 50 -53.

<sup>302</sup> Stierlin *Or*, p. 86.

<sup>303</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, fig. 14. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 286-289. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.



metálicas que se fijaban al objeto con la técnica de la fundición. Estas, no solían medir más de un milímetro de altura y las celdillas que iban formando se rellenaban incrustando diminutas piezas de pasta vítrea o piedras preciosas. Si se introducía vidrio fundido, el material insertado y el engaste requerían prácticamente el mismo punto de fusión ya que era la única manera que tenían para impedir que el engaste se quebrara o rompiera, pero si se pretendía insertar piedras preciosas como jaspe, lapislázuli, malaquita etc, éstas debían aplicarse en frío<sup>304</sup>.

Resulta chocante la ausencia en paredes de las mastabas de la representación de la técnica del *Granulado*, con la que los egipcios decoraron muchas de sus obras de orfebrería, y de manera especial objetos de adorno personal: collares, pendientes, anillos, pulseras, etc.,<sup>305</sup>. Posiblemente la razón esté en la dificultad de plasmar esta tarea en dichas paredes, al igual que ocurría como hemos visto con la técnica de la *Cera perdida*. La técnica del Granulado consiste en la realización de pequeñas esferas de metal, especialmente oro y plata, que se adhieren por medio de la soldadura o microsoldadura a piezas de joyería consiguiendo con ello motivos diversos. Se empezará a conocer a comienzos de la XII dinastía, pero será sobre todo a partir del Imperio Nuevo en adelante cuando los egipcios harán gran uso de dicha técnica imitando elementos vegetales como palmetas y flores de loto, y creando formas triangulares, motivos de zigzag, rombos, etc.<sup>306</sup>, tal y como podemos ver en un pendiente de oro de aspecto cilíndrico de la XII dinastía hallado en Harageh<sup>307</sup>, o en los brazaletes, también de oro y lapislázuli, de RAMESES II<sup>308</sup>, entre los objetos de orfebrería más importantes llegados hasta nosotros.

## 2. 7. ACABADO Y LIMPIEZA

Esta es la última fase en el largo proceso de fabricación de objetos de metal. Dos serán los pasos fundamentales y necesarios a seguir hasta que las piezas son depositadas en estantes o departamentos para su posterior traslado definitivo:

- Soldadura
- Pulimento

### 2. 7. 1. SOLDADURA

La técnica de soldar o unir metales, especialmente oro y plata, se empezó a conocer a comienzos del Imperio Antiguo gracias a los fundidores sumerios que ya disfrutaban de este procedimiento desde mucho más antiguo tal y como queda patente en numerosas obras de arte. Para que dicha unión cogiese era preciso elevar la temperatura a unos 430 ° C., hecho que parece se mantuvo a lo largo de todo el período dinástico. También eran necesarias dos sencillas herramientas: un *horno* o *crisol* y unas *tenazas* o *pinzas*, cuyas formas y tamaños dependían de la pieza que se quisiese sujetar. Una vez calentado el objeto que debía ser soldado se procedía a unirlo al cuerpo de la pieza, asegurando entre ambos la continuidad de ésta. A partir del Imperio Nuevo en

<sup>304</sup> Aldred *Jewels*, p. 26. Andrews *Ancient*, p. 90. *Minerva* 1, nº 9, (1990), p. 27. Stierlin *Or*, p. 86.

<sup>305</sup> Ogden, *Metals*, en Nicholson, P., y Shaw, I., *Ancient egyptian materials*, (2000), p. 162

<sup>306</sup> Aldred *Jewels*, p. 113, 186 - 187, 196 - 197, 224-225. Andrews *Ancient*, p. 88. Blanco *Rev. Arqueo.* (1989), p. 8. Carrol *LXXIV*, (1974), p. 33 - 39. Lilyquist *BASOR* 290 -291, (1993), p. 3i -32. Lipinsky *Oro*, p. 209 - 210. Maryon *AJA* LIII, (1949), p. 110- 113. Nicolini *Techniques*, p. 132. Stierlin *Or*, p. 86, 133. Trokay *CdE* 43, (1968), p. 273. Wilkinson *Egyptian*, p. 52, lám. XIV. Wolters *Gold Bulletin* 14, nº 3, (1981), p. 119 - 129.

<sup>307</sup> Lilyquist *BASOR* 290 -291, (1993), p. 37, 38, fig. 10. Ogden *Ancient Jewellery*, p. 52.

<sup>308</sup> Stierlin *Or*, p. 133.



adelante será una técnica muy común en los talleres metalúrgicos y la mayor parte de los objetos necesitarán de ella<sup>309</sup>. Mientras que en los muros de las mastabas de AMENOFIS SISE<sup>310</sup>, NEBAMÓN/IPUKI<sup>311</sup> y REJMERE<sup>312</sup>, podemos ver como se calienta el material a soldar, los de la tumba de UNAS nos muestran a un orfebre terminando de soldar una vasija de libación<sup>313</sup>.

## 2. 7. 2. PULIMENTO

La tarea de pulir y quitar cualquier defecto que tuviesen los objetos era la última fase del trabajo. Para dicha labor los antiguos egipcios utilizaban unas piedras preparadas de manera especial en las que una de sus caras era muy lisa. Con ella frotaban de forma repetitiva la superficie de la pieza hasta que conseguían tersura y lustre. Finalmente, bastaba pasar de manera continua y perseverante un trozo de tela o piel sobre ésta para que adquiriese un aspecto brillante y bruñido. En las escenas de las mastabas en donde se ve esta clase de trabajo el método a seguir es muy similar, lo que nos demuestra que no se produjo ningún tipo de evolución al respecto: MERSYANJ III<sup>314</sup>, MERERUKA<sup>315</sup>, UNAS (lám. 3, fig. 6)<sup>316</sup>, AMENOFIS SISE<sup>317</sup>, y por último, otra mastab del Imperio Nuevo, pero cuyo titular nos es desconocido<sup>318</sup>.

Finalizada por completo la pieza, ésta era depositada temporalmente en distintos estantes o departamentos hasta que se procedía a su distribución. De nuevo las tumbas nos enseñan este último paso: ASA<sup>319</sup>, IYMERY<sup>320</sup>, MERERUKA<sup>321</sup>, IBI<sup>322</sup>, PUYMERE<sup>323</sup>, ZAU<sup>324</sup>, AMENOFIS SISE<sup>325</sup>, NEBAMÓN/IPUKI (lám. 3, fig. 3)<sup>326</sup>, y REJMERE<sup>327</sup>.

Como hemos visto la documentación con la que contamos hoy en día se caracteriza por ser muy desigual tanto cuantitativamente como cualitativamente. Muy poco sabemos acerca de los distintos centros de elaboración de piezas metálicas, de hecho no conocemos ni un solo taller que se halla conservado “in situ”, y únicamente ciertos textos escritos, la gran mayoría en época tardía nos hablan de ellos, pero sin entrar en demasiados detalles. Ninguno hace referencia a la existencia de talleres privados, por lo que hemos de presuponer que éstos formaban parte del aparato administrativo del Estado, o en otras palabras, debemos hablar de *Centros Estatales* de fabricación de objetos de metal.

<sup>309</sup> Ogden, Metals, en Nicholson, P., y Shaw, I., *Ancient egyptian materials*, (2000), p. 162

<sup>310</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>311</sup> Davies *Sculptors*, p. 57-63, fig. 14. Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 286-289. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>312</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 55, nº 59, p. 94. 34.4.2.

<sup>313</sup> Hassan *ASAE* 38 (1938), p. 503-522, lám. 96.

<sup>314</sup> Scheel *Sh. Eg.* 13, (1989), p. 35.

<sup>315</sup> Montet *Rev. Arch.* 40, (1952), p. 1.

<sup>316</sup> Hassan *ASAE* 38, (1938), p. 503-522, lám. 96

<sup>317</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>318</sup> Bérend *Monuments*, parte I, p. 94, lám. X.

<sup>319</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2,

<sup>320</sup> Petrie *Metals*, p.49.

<sup>321</sup> Duell *Mastaba*, p. 32-33, lám. 30.

<sup>322</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 1, p. 18-20, lám. XIII.

<sup>323</sup> Wreszinski *Atlas*, p.,. 151.

<sup>324</sup> Davies *Deir el Gebrawi* 2, láms. II, X. Drenkhahn *AA.* 31, (1976), p. 21, 165. Porter y Moss *TB IV*, p. 244.

<sup>325</sup> Wreszinski *Atlas*, p. 242.

<sup>326</sup> Porter y Moss *TB I*, parte I, p. 286-289. Wilkinson *Egyptian*, p. 36 - 37. Wreszinski *Atlas*, p. 357-360.

<sup>327</sup> Wilkinson *Egyptian*, p. 88, 31.6.9.



Hasta el Imperio Nuevo, sólo se hace alusión al taller de Menfis, quizá y siempre como hipótesis, la razón estuviere en que éste pudo haber sido el único en funcionamiento hasta la llegada de dicho período. Resulta extraño, siendo tan buenos *cronistas* de su propia historia como fueron los antiguos egipcios, que éstos hubiesen omitido otros centros dada la importancia y relevancia que tuvieron en la sociedad. La mención de otros talleres, de manera especial el de Tebas, a partir de esta época nos hace pensar que quizá el complejo de Menfis se pudo haber quedado insuficiente para abastecer a todo el país, y que por lo tanto estos nuevos centros tenían la función de proveer, no sólo a la ciudad donde se encontraban sino también a su área de influencia. Sin embargo, también cabría la posibilidad que cada uno de ellos se hubiera especializado en la fabricación de determinados objetos, pero ningún testimonio escrito e iconográfico nos dice nada al respecto.

Suponemos que los talleres permanecían abiertos durante todo el año, aunque esto no quiere decir que el trabajo pudiera sufrir ciertos altibajos tanto en señaladas épocas del año como en determinadas etapas cronológicas, ya que los diferentes mecanismos de adquisición: explotación de minas, comercio, tributos, saqueos, botines, etc., marcaban sin duda alguna dicha actividad en los talleres.

La ausencia, como antes hemos mencionado, de cualquier estructura arquitectónica asociada a un centro de estas características e incluso, las escenas corridas representando el trabajo en los talleres de ciertas mastabas, no nos permite ni tan siquiera deducir cual fue el tamaño real de ningún taller, ni como estaba distribuido éste. No obstante sabemos, que por lo menos a partir del Imperio Nuevo estos lugares contaban con distintos departamentos o *fábricas* atendiendo al tipo de objetos que se iban a realizar, y aunque bien es verdad que cualquier intento de comparación entre un taller actual y un taller egipcio es mero formulismo, lo cierto es que quien haya trabajado en uno de ellos o simplemente lo haya visitado, sabe que no es posible realizar en un mismo habitáculo objetos de orfebrería, armamento, herramientas, etc., puesto que el trabajo está claramente supeditado no sólo al tipo de instrumentos que se necesitan para cada uno de los casos, sino y sobre todo, a los propios especialistas. En definitiva, no parece lógico pensar que junto a los orfebres, especializados en la realización de verdaderas obras de arte, trabajasen obreros encargados de fabricar armamento, herramientas, etc.

En cuanto a los testimonios que han llegado hasta nosotros sobre el trabajo que allí se realizaba y todo aquello que se necesitaba para tal fin, es decir, personal y herramientas, podemos deducir que los *obreros* representan el grosso del personal adscrito al taller, aunque en contrapartida las referencias personalizadas sobre ellos son escasísimos. No hay dato alguno de cual o cuales fueron los mecanismos utilizados para que éstos entrasen a formar parte de este engranaje y mucho menos del criterio que se seguía para asignarles a un determinado trabajo. Pero dado que algunas tareas implican una especialización determinada hay que pensar que, o bien entraban con un cierto conocimiento de éstas, o bien eran los mismos talleres los que se encargaban de hacerles pasar por un proceso de aprendizaje antes de adscribirlos en cualquier labor. Si a grandes rasgos el trabajo a realizar en un taller se puede dividir en tres grandes apartados: *Fundición y refinamiento del metal*, *Creación de la pieza, adorno y retoque de ésta*, y *Control del peso del objeto, colocación de éste en almacenes, distribución etc.*, es posible que el destino de los obreros estuviere supeditado a éstos. Por lógica, para pertenecer al primero se necesitaba una fuerza física muy superior a la requerida en los dos grupos restantes, puesto que soplar unas pipas, poner en movimiento unos fuelles, verter el metal líquido en un crisol o simplemente martillar éste, obligaba a los encargados de los talleres a asignar dichas tareas a hombres de una gran corpulencia y resistencia, pero a la vez éstos debían conocer a la perfección su trabajo y saber que



cantidad de metal debía echarse en el horno, durante cuanto tiempo debía estar en el interior de éste, cuando debían manejar los instrumentos, así como cual era la temperatura adecuada y cuanto duraba la fundición. Sin embargo, para el segundo grupo se requería un tipo de obreros con unas cualidades diferentes y ahora en detrimento de la fuerza es más necesario la meticulosidad, la sensibilidad, la delicadeza, etc. y finalmente para el tercero, de nuevo nos encontramos con la necesidad de la fuerza física sobre todo para cargar con cierto tipo de piezas. Pero con independencia de esto, es obvio que unos y otros debían llevar cuidado con el trabajo a realizar, puesto que cualquier fallo podía no sólo traerles consecuencias desagradables para ellos, sino que también ponían en peligro un proceso pensado y estudiado de antemano.

Otro tema que parece quedar en el aire es el referente a las condiciones laborales de los obreros. Nada sabemos del horario que tenían o del tiempo que debían tardar en realizar una pieza. Únicamente algunas inscripciones halladas en los muros de la mastaba de WEP-EM-NEFERT/IBI, hacen alusión a una llamada de atención por parte de un Jefe de Taller a unos obreros para que terminen un collar: “*¡Trabajar con interés en este collar! ¡Ha de estar terminado hoy!*”, “*Ten seguro como Ptah te ama, a mí me gustaría terminar hoy!*”, “*Empuja fuerte lo que tienes en la mano. Retardarás el trabajo ya empezado en un día tan bonito*”<sup>328</sup>.

De igual manera ignoramos que tipo de remuneración o compensación percibían a cambio de su trabajo, aunque contamos con ciertas Ostraca descubiertas en Deir el Medina, que nos hablan de los distintos productos que recibían a cambio de trabajo los obreros del templo: cereales, pan, cervezas, pescado, dátiles y verduras, carne, higos, vestidos, calzado, madera, vasijas, utillaje y materiales necesarios para realizar su trabajo<sup>329</sup>, y que nos permiten deducir que la situación para los obreros de los talleres debía de ser muy similar.

También las paredes de las tumbas nos muestran la utilización de enanos Acondroplásicos para la realización de piezas metálicas, en especial collares. Pero si analizamos las mastabas nos damos cuenta que éstos sólo aparecen en las del Imperio Antiguo y dentro de este período, únicamente seis nos los enseñan, porcentaje muy reducido a pesar de la importancia y prestigio que tuvieron. No sabemos dar una respuesta a ello, pero quizá durante el Imperio Antiguo tuvieron un mayor prestigio o eran una novedad frente al personal carente de deformidades físicas, o ya en caso extremo, dejaron de utilizarse para dichas tareas y hubiesen sido relegados a otro tipo de trabajos sin relación alguna con la elaboración de objetos de orfebrería. Por desgracia, hoy por hoy no podemos dar una respuesta concreta a este hecho, pues no disponemos de documentos suficientes para ello. Lo que sí parece es que los *nm* fueron adscritos a tareas en las que no era necesaria una gran fuerza física, pero sí era importante la meticulosidad y la delicadeza, amén del cuidado con el trabajo que realizaban, puesto que cualquier fallo podía traerles no sólo consecuencias desagradables para ellos, sino que también ponían en peligro un proceso pensado y estudiado de antemano.

Con respecto a otro tipo de personal: *escribas, jefes de taller y jefes de las distintas especialidades*, la documentación no sólo es más numerosa, sino que también es mucho más concreta. Estos cargos aparecen acompañados de nombres propios evidenciando el reconocimiento que tenían en la sociedad. Sus condiciones laborales fueron sin lugar a dudas mejores que las de los obreros, y además tuvieron por lo menos en algunos casos, continuidad filial, tal y como vemos en un *sello* de oro cuyo titular es un *Director de orfebres*, que a su vez fue hijo de otro Director de orfebres, y en el que se nos dice “*...el rey recompensó a su hijo, guardándole estas funciones antes que a*

<sup>328</sup> Hassan WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, p. 179-201, fig. 219.

<sup>329</sup> Eggebrecht *Antiguo*, p. 209.



otros<sup>330</sup>, y en una inscripción de la ya mencionada mastaba de PTAHMAY (nº de cat. 91), en la que se nos informa que su hijo PTAHMES también obtuvo el mismo cargo<sup>331</sup>.

Por otro lado, nos es desconocido quien o quienes eran las personas que diseñaban los modelos: joyas, armas, recipientes, etc., quizá los antiguos egipcios no valoraban lo suficiente la labor de los obreros, aunque sí la obra elaborada. Tampoco ha llegado hasta nosotros ni un solo dibujo o modelo preparatorio, quizá por el propio soporte perecedero, pero parece lógico pensar que sí existieron, e incluso que dichos bocetos debieron pasar por un control previo, el faraón o la persona que él hubiera asignado para tales efectos con el fin de que comprobaran y aprobaran el proyecto.

Carecemos de datos que hagan referencia alguna o tan siquiera esbozen la presencia de mujeres en los talleres. La razón habría que buscarla en la propia sociedad egipcia, que no debía ver con buenos ojos la presencia de éstas en determinados trabajos, y en este caso concreto, quizá por el propio esfuerzo físico y desgaste que suponía.

Finalmente, y a pesar de las numerosas lagunas que todavía tenemos hoy en día, es obvio que como cualquier tipo de proceso, éste no sólo era extremadamente laborioso, complejo y por supuesto, necesitó de una enorme especialidad, sino que requirió de un aprendizaje a base de pruebas prácticas, en muchas ocasiones con resultados erróneos o negativos, e incluso, de transmisiones orales, muy posiblemente por parte de los artesanos de los talleres. Pero tanto un método como otro constituyeron la base del desarrollo y avance tecnológico.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

- AGUIZY, O., Dwarfs and Pygmies in Ancient Egypt. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 71, 1987, p. 53-60.
- ALDRED, C., *Jewels on the Pharaohs Egyptian. Jewelry of the Dynastic Period*, Londres, 1978.
- ALTENMÜLLER, H., Zum Abwiegen von Metall im Alten Reich und zur Redewendung " *jw.s m jnr* ", *Göttinger Miscellen* 89, Göttingen, 1986, p. 7-14.
- ANDREWS, C., Ancient Egyptian Jewellery. *Minerva* I, nº 9, Inglaterra, 1990, p. 27-31.
- ARMAND RUFFER, M., On dwarfs and other deformed persons, *Bulletin de la Société Archéologique d'Alexandrie* 11, Alejandría, 1909, p.126-176.
- ARNOLD, D., *Das Grab des Jnj - jtj. f die architektur, 1963 - 1970*, Weisbaden, 1971.
- BADAWY, A., Preliminary Report about fieldwork at the tombs of Nyhetep-Ptah (Giza) and Ankhm Ahor (Saqqara), *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 63, El Cairo, 1979, p. 5-26.
- BAQUÉS ESTAPÉ, L., Escarabeos egipcios en Ibiza. *Ampurias* 36-37, Barcelona, 1974-75.
- BASTA Preliminary report on the excavations at Saqqara (1964). The discovery of a tomb the 5 th. Dynasty. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 63, El Cairo, 1979, p. 36-50.
- BÉREND, W., *Principaux monuments du Musée égyptien de Florence* I, París, 1882.
- BISSING, Von Fr. W., *Die Mastaba des Gemni-kai I II*, Berlín, 1909.

<sup>330</sup> Ranke *Civilisation*, p. 620.

<sup>331</sup> Zivie *BIFAO* 75, (1975), p. 304.



- BISSING, Von Fr. W., Der Meister des Grabes des Merreruka-Meri in Saqqara. *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 64, Berlín, (1ª de. 1929), 1967, p. 137-138.
- BLACKMAN, H., *The Rock tomb of Meir V*, Londres, 1953.
- BLANCO FREJEIRO, A., Orfebres prerromanos en El oro en la España Preromana *Revista de Arqueología*, Madrid, 1989, p. 5-15.
- BONNER, A., Studies in magical amulets. *Hesperia* XX, Nueva Jersey, 1951, p. 156-166.
- BONNET, C., *Reallexikon der Ägyptischen Religionsgeschichte*, Berlín, 1952.
- BOREUX, C., *Départament des Antiquités Egyptiennes* II, París, 1932.
- BREASTED, H., *Ancient Records of Egypt. Vol. I. The First to the Seventeenth Dynasties. II. The Eiggteenth dynasty. III. The Nineteenth dynasty. IV. The Twentieth to the Twenty - sixth dynasties*, Londres, (1ª ed. 1906 -7), 1988.
- BRODRICK, M., y MORTON, A., The tomb of Pepi Ankh (Khua) near Sharona *The Society of Biblical Archaeology* XXI, Bloomsbury, 1899, p. 26-33.
- CARROL, D., A classification for granulation in Ancient metalwork. *American Journal of Archaeology* LXXVIII, Masschusetts, 1974, p. 33 - 39.
- CASTEL, G., y SOUKIASSIAN, G., Gebel Zeit: Pharaonische Bergwerkean de Ufern des Roten Meeres. *Antike Welt* XVI (1-4), Munich, 1985, p. 15-28.
- CAUVILLE, S., Les Statues cultuelles de Dendara d' après inscriptions parietales. *Bulletin de l'Institut Français d' Archéologie Orientale* 87, El Cairo, 1989, p. 73-117.
- CERNY, J., y POSENER, G., Papyrus Hiératiques de Deir el-Médineh, *DFIFAO* 8, El Cairo, 1978, p. 9-10, verso 5, 5-6.
- COUR - MARTY, M., Les poids égyptiens de précieux jalons archéologiques. *Cahier de Recherche de l'Institut de Papyrologie et d' Egyptologie de Lille Sociétés Urbaines en Egypte et au Soudan* 12, París, 1990, p. 17-55.
- CRADDOCK, P., y HUGHES, M., *Furnaces and smelting technology in Antiquity. British Museum*, Londres, 1985, p. 154-156.
- CURTO, S., Postille circa la Metallurgia Antico - Egizia. *Mitteilungen des Deutschen Instituts für Ägyptische Altertumskunde in Kairo* 18, Weisbaden, 1962, p. 59-69.
- CHAPPAZ, F., La purification d' or. *Bulletin de la Société Français d' Egyptologie de Genève* 4, Ginebra, 1980, p. 19-26.
- CHERPION, N., De quand date la tombe de nain SENER? *Bulletin de l'Institut Français d' Archéologie Orientale* 84, El Cairo, 1984, p. 335-54.
- CHERPION, N., *Mastabas et Hypogées d' Ancien Empire. Le problème de la datation*, Bruselas, 1989.
- DARESSY, M., Le Mastaba de Mera. *Mémoires de l' Institut Égyptian* 2, El Cairo, 1900, p. 521-574.
- DASEN V., *Dwarfs in Ancient Egypt and Greece*, Oxford, 1993.
- DAVEY, J., Crucibles in the Petrie Collection and hieroglyphic ideograms for metal. *The Journal of Egyptian Archaeology* 71, Londres, 1985, p. 142-148.
- DAVEY, J., Some Ancient Near Eastern Pot bellows. *Levant*, 11, Londres, 1983, p. 101-111.
- DAVIES, N.de G., *The Rock Tombs of Sheikh Said*, 2 vols., Londres, 1901.



- DAVIES, N. de G., *Tomb of ABA and smaller tombs of the southern group The Rock tombs of Dier El Gebrawî I*, Londres, 1902.
- DAVIES, N. de G., *Tomb of ZAU and tombs of the Northern group The Rock tombs of Deir El Gebrawî II*, Londres, 1902.
- DAVIES, N. de G., *The rock of EL AMARNA. The tomb of Meryra*, parte I, Londres, 1903.
- DAVIES, N. de G., *The rock of EL AMARNA. The tombs of Panehesy and Meryra II*, parte II, Londres, 1905.
- DAVIES, N. de G., *The rock of EL AMARNA. The tombs of Huya and Ahmes*, parte III, Londres, 1905.
- DAVIES, N. de G., *The rock of EL AMARNA. The tombs of Penthu Mahu and others*, parte IV, Londres, 1906.
- DAVIES, N. de G., *The tomb of Antefoter. Visier of Sesostris I and of His wife Senet (Nr. 60)*, Londres, 1920.
- DAVIES, N. de G., *The tombs of two sculptors at Thebes*, Nueva York, 1925.
- DAVIES, N. de G., *The tomb of Puyemre at Thebes II*, Londres, 1928.
- DAVIES, N. de G., *The Tombs of Menkheperasnob, Amenmose and Another*, Londres, 1933.
- DAVIES, N. de G., *The Tomb of Nefer - Hotep at Thebes*, Nueva York, 1933.
- DAVIES, N. de G., *The tomb of Rekh-mi rê at Thebes*, t. I, Nueva York, 1943.
- DAWSON, W., Pygmies and Dwarfs in Ancient Egypt. *The Journal of Egyptian Archaeology* 24, Londres, 1934, p. 185-189.
- DAYTON, J., *Minerals, Metals, Galzing and Man or Who was Sesostris I?*, Londres, 1978.
- DRENKHAHN, R., Die Handwerker und ihre tätigkeiten im Alten Ägypten. *Ägyptologische abhandlungen* 31, Wiesbaden, 1976, p. 18-42.
- DRIOTON, E., y VANDIER, J., *Historia de Egipto*, Buenos Aires, 1983.
- DUELL, P., The Mastaba of Mereruka, *Oriental Institut Publications* 31, Chicago, 1938.
- DUEMICHEN, J. *Historische Inschriften Altägyptischen Denkmäle II*, Bad Honned, (1ª ed. 1869 ), 1982.
- DUNHAM, D., y SIMPSON, W., *The mastaba of Queen Meryankh III.G. 7530-7540*, vol. I, Boston, 1974.
- DUNMAN, D., y SIMPSON, W., The mastaba of Queen Meryankh III.G.7530-7540. *Bibliotheca Orientalis* XXXIII, Leiden, 1976, p. 25-27.
- EGGBRECHT, A., *El Antiguo Egipto. 3000 años de Historia y Cultura del Imperio Faraónico*, Munich, 1984.
- EL- KHOULI, M., y KANAWATI, N., Quzeir el-Amarna. The tombs of Pepy-Ankh and Khewen-Wek. , Sydney, 1989.
- EL- KHOULI, M., y KANAWATI, N., Quzeir el-Amarna. The tombs of Pepy-Ankh and Khewen-Wek. *Discussion in Egyptology* 20, Oxford, 1991, p. 75-89.
- FAULKNER, R., *A concise dictionary of Middle Egyptian*, Oxford, (1ª ed. 1962), 1988.
- FISCHER, H., (Recensión: Moussa y Altenmüller) Old Kigdom Tombs at the causeway of King Unas at Saqqara: The Tomb of Nefer and Ka-hay, Mainz, 1971. *Bibliotheca Orientalis* XXI, nº 1/2, Barcelona, 1974, p. 66-69.
- FISCHER, H., (Recensión: Saleh) Three Old-Kingdom tombs at Thebes: I The Tomb of Unas-Ankh no. 413. II The Tomb of Khehty no. 405. III The Tomb of Ihy no.186. *Bibliotheca Orientalis* XXXVI, Leiden, 1979, p. 29-32.



- FORBES, R., *Metallurgy in Antiquity*, Leiden, 1950.
- FORBES, R., *Studies in Ancient Technology VI - IX*, Leiden, 1966-1977.
- GABALLA, G., Three Funerary Stelae from the New Kingdom. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts Abteilung in Kairo*, 35, Mainz, 1979, p. 75-85.
- GARENNE - MAROT, L., Le travail du cuivre dans L' Egypte pharaonique d'après les peintures et les bas - reliefs. *Paléorient* 11/1, Paris, 1985, p. 85-100.
- GHAFAR, A., Stil der Grabmalereien in der Zeit Amenophis II. *Untersucht an den Thebanischen Gräben*, Nr 104 und Nr 80. Alemania, 1984.
- GOLVIN, J., y GOYON, J., *Les bâtisseurs de Karnak*, Paris, 1987.
- GOURLAY, Y., Trois stèles Menphites au Musée de Grenoble. *Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 79, El Cairo, 1979, p. 87-101.
- GOWLAND, W., On the early metallurgy of Copper, Tin and Iron in Europe. *Archaeologia* 56, Londres, 1900, p. 2-4.
- GOYON, G., Le Tombeau d'Ankhou à Saqqarah. *Kémi* XV, Paris, 1959, p. 10-22.
- GRIFFITHS - BOSSE, K., The Menphite Stela of Merptah y Ptahmose. *The Journal of Egyptian Archaeology* 41, Londres, 1955, p. 56-63.
- GUKSCH, H., Das Grab des Benja, gen. Paheqamen. *Archäologische Veröffentlichungen* 7, Mainz, 1978.
- GUKSCH, H., Das Grab des Benja, gen. Paheqamen Theben Nr.343. *Mitteilungen des Deutschen Instituts für Ägyptische Altertumskunde in Kairo*. Band 38, Weisbaden, 1982, p. 195-199.
- HAMLYN, P., *Egyptian Mythology*, Londres, 1965.
- HASSAN, S., Excavations at Saqqara (1937-1938). *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 38, El Cairo, 1938, p. 503-522.
- HASSAN, S., The mastaba of WEP-EM-NEFERTE. *Excavations at Giza, 1930-1931*, vol. II, El Cairo, 1936, p. 179-201, fig 219.
- HASSAN, S., The tomb of NEB-EM-AKHET. *Excavations at Giza 1932-1933*, vol. IV, El Cairo, 1943, p. 127-150.
- HAYES, W., *The texts in the mastaba of Se'n-Worset Ankn at Lisht*, Nueva York, 1937.
- HUCKEL, R., Über Wesn und Eigenart der Pataïken. *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 70, Berlin, (1ª ed. 1934), 1967, p. 103-107.
- HUNT, L., The long History of lost Wax Casting. Over five thousand years of Art and Craftsmanship. *Gold Bulletin* 13, nº 2, Londres, 1980, p. 63-79.
- AROS-DECKERT, B., Des Grab des Inj-jtj.f. *The Journal of Egyptian Archaeology* 74, Londres, 1988, p. 269-273.
- JUNKER, H. Von., Die Hieroglyphen für "Erz " und " Erzarbeiter ". *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts Abteilung Kairo*, 14, 1956, Weisbaden, p. 91-103.
- KANAWATI, N., *Governamental reforms in Old Kingdom Egypt*, Warminster, 1980.
- KEMP., B., *El Antiguo Egipto*, (trad. Tusell), Barcelona, 1992.
- KUHLMANN, K. Von., y SCHENKEL, W., Vorbericht über die Aufnahmearbeit im Grab des jbj (Theben Nr 36). *Mitteilungen des Deutschen Instituts für Ägyptische Altertumskunde in Kair*, 28, nº 2, Weisbaden, 1972, p. 201-211.



- LECA A., *La medicina egizia: al tempo dei Faraoni*, París, 1986.
- LEPSIUS, C., Les métaux dans les inscriptions Egyptiennes. *Bibliothèque de l'École des Hautes Études*, fasc. 3, París, 1877.
- LILYQUIST, CHR., Granulation and Glass: Chronological and Stylistic Investigations at Selected Site, ca. 2500-1400 B.C.E. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 290 -291, Michigan, 1993, p. 29-94.
- MANNICHE, L., *Lost Tombs. A Study of Certain Eigtheenth Dynasty, Monumnets in the Theban Necropolis*, Londres, Nueva York, 1988.
- MARYON, H., Metal Working in the Ancient World. *American Journal of Archaeology* LIII, Massachusetts, 1949, p. 93-125.
- MEKHITARIAN, A., et Alii., *Passage vers l'éternité. Pintures de la Nécropole thébaine*, París, 1989.
- MOGENSEN, M., *La Mastaba égyptien de la Glyptothèque Ny Carlsberg*, Copenhague, París, 1921.
- MOHEN, J., *Metalurgia Prehistorica. Introducción a la Paleometalurgia*, (trad. y prólogo: Fullola Pericot), Barcelona, 1992.
- MONTET, P., *Scènes de la vie privéé*, París, 1925.
- MONTET, P., Ptah-Patêque et les orfevres. *Revue Archéologique* 40, París, 1952, p. 1-11.
- MOUSSA, A., y ALTENMÜLLER, H., The tomb of Nefer and Ka-Hay. Old Kingdom tombs at the causeway of King UNAS at Saqqara, Mainz, 1971.
- MOUSSA, A y FRIEDRICH, J. Two tombs of craftsmen. *Archäologische Veröffentlichungen* 9, Mainz, 1975.
- NEWBERRY, P., Beni-Hassan. *Archaeology Survey of Egypt*. I-II, Londres, 1893-94.
- NIBBI, A., Tin from the Eastern Desert. *Göttinger Miszellen* 19, Göttingen, 1976, p. 49-50.
- NIBBI, A., *Ancient Egyptian pot bellows and the oxhide ingot shape*, Oxford, 1987.
- NICOLINI, G., *Techniques des Ors Antiques*, 2 vols., Poitiers, 1990.
- NICHOLSON, E., The Ancient Craft of Gold Beating. *Gold Bulletin* 12, nº 4, Londres, 1979, p. 161-167.
- NOTTON, J., Ancient Egyptian Gold Refiging. *Gold Bulletin* 7, nº 2, Londres, 1974, p. 50-56.
- O'CONNOR, D., The Locations of Yam and Kush and Thier Historical Implications. *Journal of the American Research Center in Egypt* XXII, El Cairo, 1986, p. 27-50.
- OGDEN, J., The so-called 'Platinum' inclusions in Egyptian goldwork. *The Journal of Egyptian Archaeology* 62, Londres, 1976, p. 138 -144.
- OGDEN, J., *Ancient Jewellery*, Londres, 1992.
- OGDEN, J., Gold in Antiquity. *Interdisciplinary Science Review* 17, Londres, 1992, p. 261-270.
- OGDEN, J., Metals, en Nicholson, P., y Shaw, I., *Ancient egyptian materials and technology*, London, 2000.
- PADRÓ PARCERISA, J., La Missió Arqueològica Espanyola a Egipte: les exvacacions a Heracleópolis Magna. *Tribuna Arqueològica* 1987-88, Barcelona , 1988, p. 15-25.
- PADRÓ PARCERISA, J., La tumba de Sehu en Heracleópolis Magna. *Aula Orientalis* X, nº 1, Barcelona, 1992, p. 105-112.

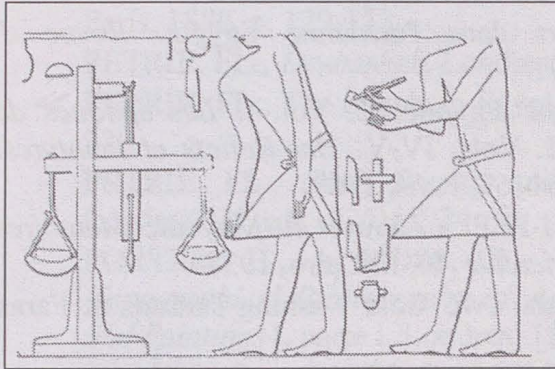


- PADRÓ PARCERISA, J., Notes sur le tombe de Sehou à Héracléopolis Magna. *Atti del VI Congresso Internazionale di Egittologia, Turín, 1991*, vol. I, Turín, 1993, p. 177-179.
- PARROT, T., Achondroplasia. Sur l'origine d'une des formes de dieu Ptah. *Recueil de Travaux Relatifs à la Philologie et à l'Archéologie Egyptiennes 2*, París, 1880, p. 129-133.
- PETRIE, FL., *Deshasheh*, Londres, 1898.
- PETRIE, FL., The metals in Egypt. *Ancient Egypt* vol. I, Londres, 1915, p.12-23.
- PETRIE, FL., *Glass Stamps and Weights. Ancient Weights and Measures*, Londres, (1ª ed. 1926), 1974.
- PORTER, B., y MOSS, R., The Theban Necropolis. Private Tombs. *Topographical Bibliography of Ancient Egyptian Hieroglyphic, Texts, Reliefs and Paintings* I, parte I, Londres, 1960.
- PORTER, B., y MOSS, R., MEMPHIS Abû Rawâsh to Abûsir. *Topographical Bibliography of Ancient Egyptian Hieroglyphic, Texts, Reliefs and Paintings* III, parte I, fasc. I-III, Oxford, 1974.
- PORTER, B., y MOSS, R., MEMPHIS. Saqqâra to Dahshûr. *Topographical Bibliography of Ancient Egyptian Hieroglyphic, Texts, Reliefs and Paintings* III, parte 2, fasc. I, (III. 393-574), fasc. II (III 575-776), fasc. III (III 777-1014) Oxford, 1978- 81.
- PORTER, B., y MOSS, R., *Topographical Bibliography of Ancient Egyptian Hieroglyphic, Texts, Reliefs and Paintings* IV, Oxford, 1975.
- PORTER, B., y MOSS, R., Nubia, the deserts and outside. *Topographical Bibliography of Ancient Egyptian Hieroglyphic, Texts, Reliefs and Paintings* VII, Oxford, 1975.
- RANKE, H., *La civilisation égyptienne*, París, 1980.
- SALEH, M., y SOUROUZIAN, H., *Official Catalogue. The Egyptian Museum Cairo*, Berlín, 1987.
- SAUNERON, S., La manufacture d'armes de Menfis. *Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 54, El Cairo, 1955, p. 7-12.
- SAYED, A., The tomb of Wnjs- nh at Qurna (Pm-Mo 413). *Mitteilungen des Deutschen Instituts für Ägyptische Altertumskunde in Kairo*. Band 26, Wiesbaden, 1970.
- SCHEEL, B., Studien zum Metallhandwerk im Alten Ägypten II. *Studien zur Altägyptischen Kultur* 13, Hamburgo, 1986, p. 181-205.
- SCHEEL, B., Studien zum Metallhandwerk im Alten Ägypten III. *Studien zur Altägyptischen Kultur* 14, Hamburgo, 1987, p. 247-264.
- SCHEEL, B., Egyptian Metalworking and Tools. *Shire Egyptology* 13, Gran Bretaña, 1989.
- SETHE, K., Hither to unnoticed evidence regarding. Copper works of Arts of the Oldest Period of Egyptian History. *The Journal of Egyptian Archaeology* 1, Londres, 1914, p. 232-236.
- SEYFRIED, K., Zwerg. *Lexikon der Ägyptologie* VI, Weisbaden, 1986, p. 1432-1435.
- SILVERMAN, D., Pygmies and Dwarves in the Old Kigdom. *Sarapis* I, Chicago, 1969, p. 53-62.
- SOURDILLE, C., *Herodote et la religion de l'Egypte*, París, 1910.
- STEINDORFF, F., *Des Grab des Ti*, Leipzig, 1913.

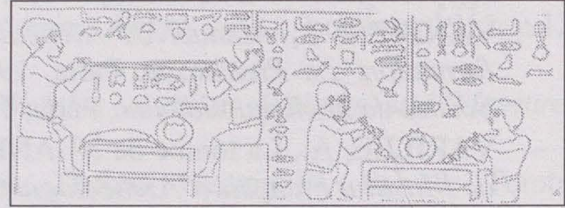


- STROUHAL, E., *Life in Ancient Egypt*, Londres, 1992.
- THORNDIKE, M., *Corpus of Reliefs of the New Kingdom from the Menphite Necropolis and Lower Egypt*, vol. I, Londres, 1987.
- TROKAY, M., Les origenes du décor à granulation dans l'orfèvrerie Egyptienne. *Chronique d'Egypt* 43, Bruselas, 1968, p. 271-280.
- VANDIER, J., Les signes familiers dans l'ancienne Egypte. *Revue d'Égyptologie* 16, Paris, 1964, p. 147-177.
- VANDIER, J., *Manuel d'Archéologie Egyptienne*. Vol. I. *Les époques de formation. La Préhistoire*, Paris, 1952. Vols. IV-V. *Bas-Reliefs et Peintures. Scènes de la vie quotidienne*, Paris, 1964- 69, Paris, 1969.
- VARILLE, A., La tombe de NI-ANKH-PEPI à Zâouyet el- Mayetîn. *Mémoires de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 70, El Cairo, 1938.
- VERCOUTTER, J., The Gold of Kush. Two Gold washing stations at Faras East. *Kush* 7, Jartum, 1959, p. 120-153.
- VERGOTE, J., *Joseph in Egypt*, Londres, 1959.
- VERNER, M., *Forgotten Pharaohs, Lost Pyramids. ABUSIR*. Praga, 1994.
- WEIGALL, A., A Report on the tombs of Shêkh Abd el Gûrneh and el Assasîf. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 9, El Cairo, 1908, p. 118-136.
- WEINSTEIN, J., A Fith Dynasty Reference to Annealing. *Journal of the American Research Center in Egypt* XI, El Cairo, 1974, p. 23-25.
- WILD, H., Le tombe de Ti. *Memoires de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 75, fasc. II, parte I, El Cairo, 1953.
- WILD, H., Le tombe de Ti. *Memoires de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 85, fasc. III, parte I, El Cairo, 1966.
- WILKINSON, CH., *Egyptian wall painting: The Metropolitan Museum of Art's Collection of facsimiles*, Nueva York, 1979.
- WOLTERS, J., The Ancient Craft of Granulation. *Gold Bulletin* 14, n° 3, Londres 1981, p. 119-129.
- WRESZINSKI, W., *Atlas zur AltaEgyptischen Kulturgeschichte*, Ginebra, Paris, 1988.
- ZABA, Z., The Inscriptions of Lower Nubia. *Czechoslovak Institute of Egyptology Publications* vol. I, Praga, 1974.
- ZIVIE, CH., À propos de quelques reliefs du Nouvel Empire au Museum du Caire. *Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 75, El Cairo, 1975, p. 286-310.
- ZIEGLER, CH., *Catalogue des stèles, peintures et reliefs égyptiens de l' Ancien Empire et Première Période Intermédiaire vers 2686-2040 avant J.-C.*, Paris, 1990.

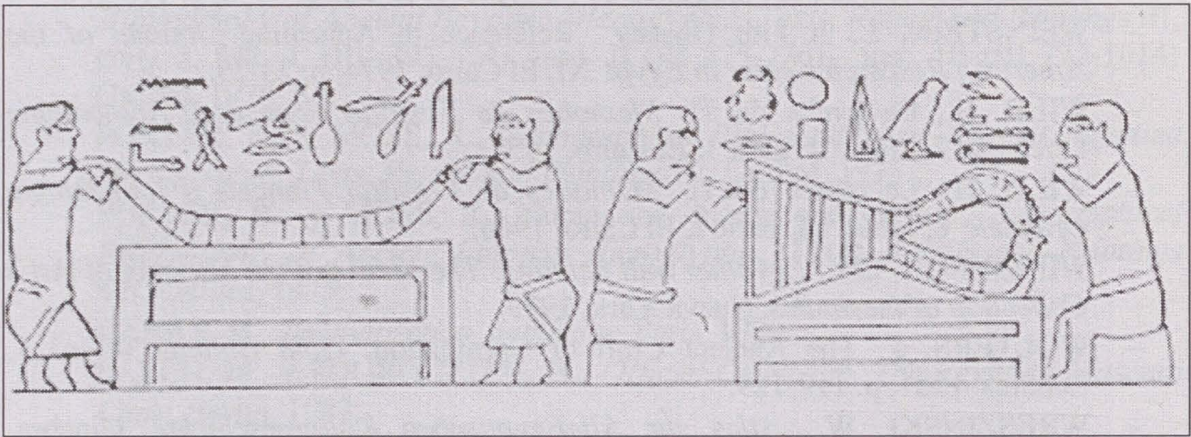




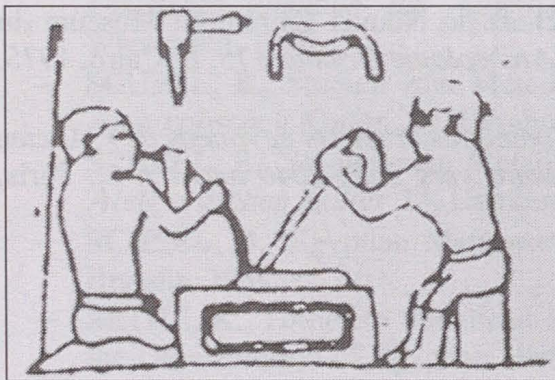
Lam.1, fig. 1. Tumba de Unas (Saqqara).



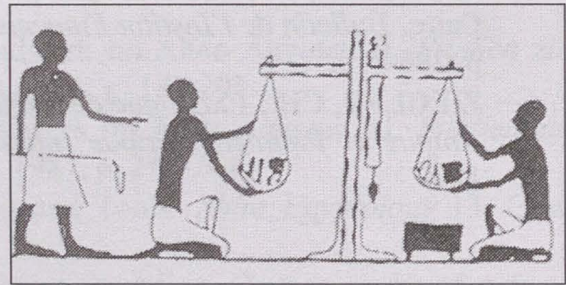
Lam. 1, fig. 2. Tumba de Wep-em-nefert / ibi (Guiza).



Lam. 1. fig. 3. Tumba de Mereruka (Saqqara).

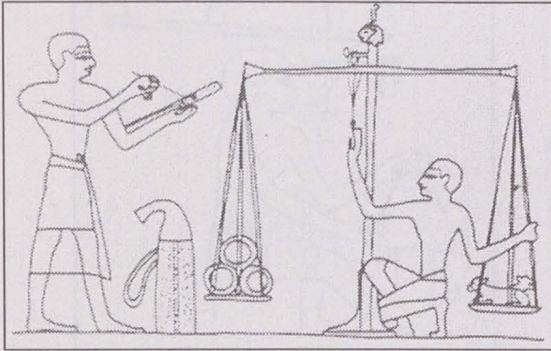


Lam 1. fig. 4. Tumba de Kaemeru (Saqqara).

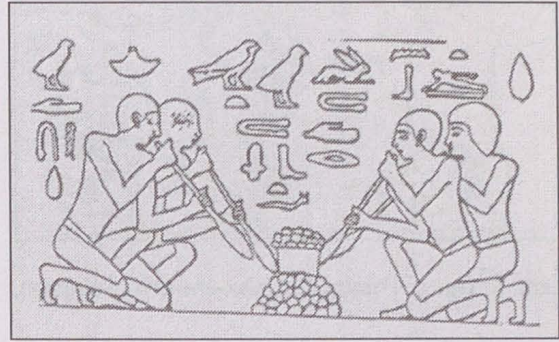


Lam. 1. fig. 5. Tumba de Amenemes (Beni-Hasan).

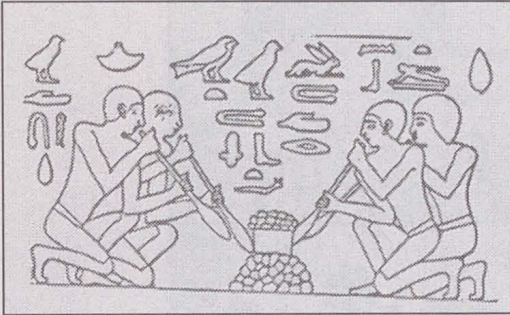




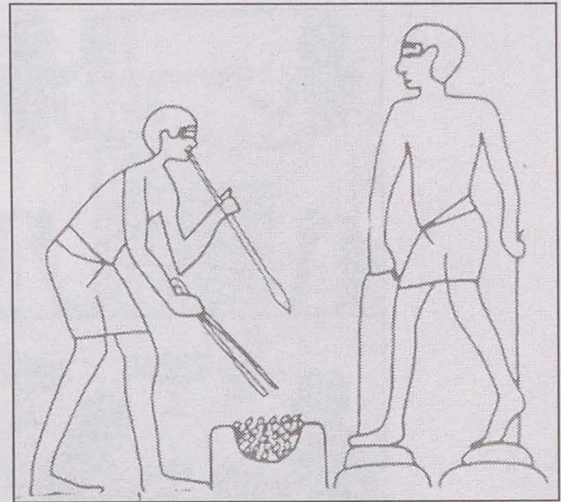
Lam. 2, fig. 1. Tumba de Menjeperrer Sonb (Tebas).



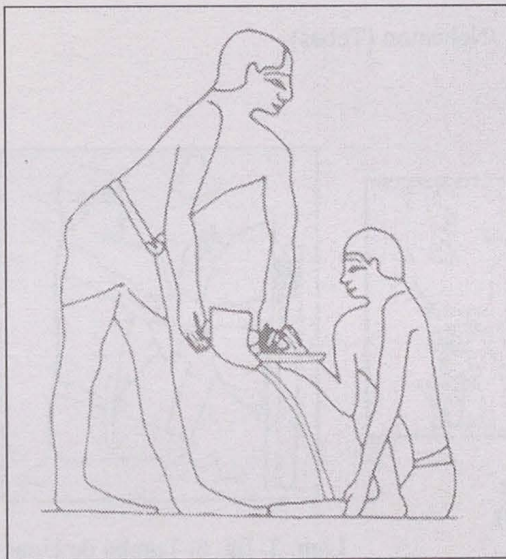
Lam2, fig. 2. Tumbade Mereruka (Saqqara).



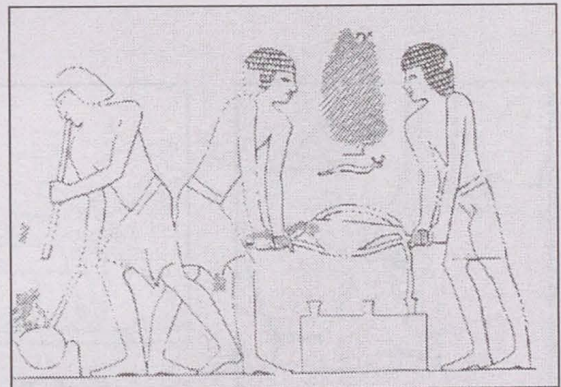
Lam 2. fig. 3. Tumba de Wep-em-nefert / ibi (Guiza).



Lam. 2. fig. 4. Tumba de Hapu (Tebas).

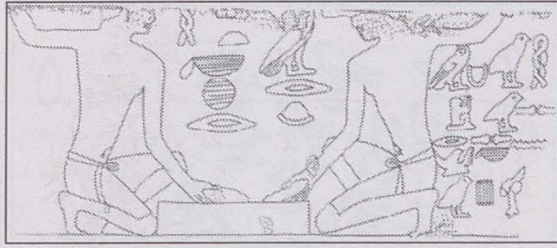


Lam. 2, fig. 5. Tumba de Mereruka (Saqqara).

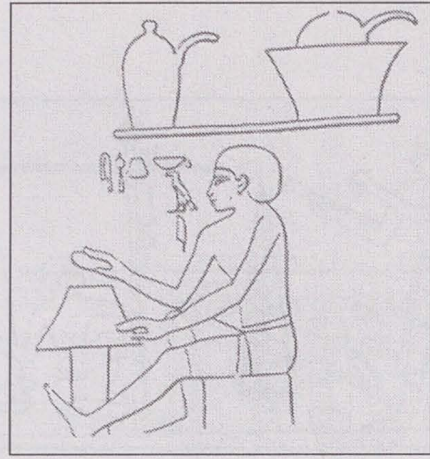


Lam. 2, fig. 6. Tumba de Puymere (Tebas).





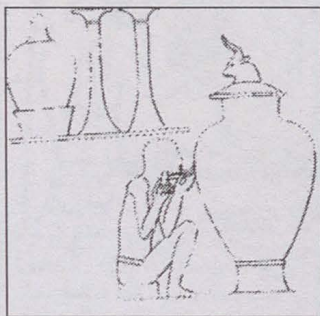
Lam. 3, fig. 1. Tumba de Daba-em-neh (Saqqara).



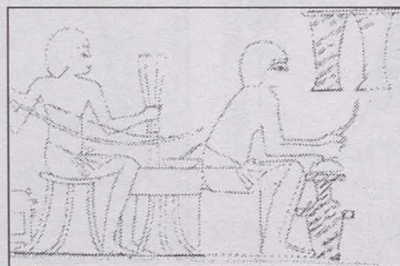
Lam3, fig. 2. Tumba de Iymery (Guiza).



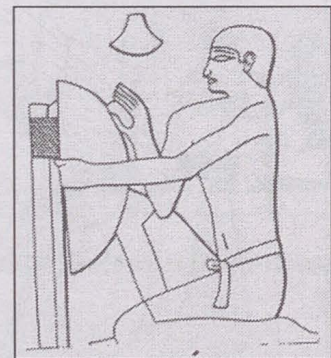
Lam. 3, fig. 3. Tumbade Ipuki /Nebamon (Tebas).



Lam 3, fig. 4. Tumba de Ibi (Tebas).



Lam3, fig. 5. Tumba de Ipuki/Nebamon (Tebas).



Lam. 3, fig. 6. Tumba de Unas (Saqqara)