



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS

**EL CONOCIMIENTO DE LAS POBLACIONES DEL PASADO
A TRAVÉS DE LOS RESTOS ÓSEOS: INTRODUCCIÓN A LA
MORFOLOGÍA DENTAL Y CONFECCIÓN DE UNA CLAVE
DICOTÓMICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE PIEZAS
AISLADAS**

PROYECTO FIN DE CARRERA
BIOLOGÍA EVOLUTIVA Y BIODIVERSIDAD

Cristina Gomá Martín

Septiembre, 2013



LABORATORIO
DE POBLACIONES
DEL PASADO



ÍNDICE

1. Resumen	2
2. Introducción	2
2.1 Nomenclatura	3
2.2 Orientación	3
2.3 Anatomía dental básica	5
3. Claves dicotómicas	6
3.1 Uso de una clave dicotómica	7
4. Objetivos	7
5. Material y métodos	8
6. Resultados	8
6.1 Clave dicotómica: clave dicotómica para la identificación de piezas dentales aisladas en osteoarqueología	9
6.1.1 Guía rápida para la utilización del la clave dicotómica	9
6.1.2 Clave dicotómica	11
6.2 Aplicación	25
7. Discusión	26
7.1. Comparación con otras propuestas para la identificación dental	28
8. Conclusión	28
9. Agradecimientos	29
10. Referencias bibliográficas	29

1. RESUMEN

Este trabajo se centra en la morfología dental, para una clasificación rápida de piezas dentales individuales, por parte de estudiantes e investigadores con y sin formación previa en este campo, tanto para su uso en el aula o en el campo mediante una clave dicotómica, quedando pendiente diversas aplicaciones por distintos usuarios de diversos niveles de formación en este campo y una versión *on line* para su mejor uso y difusión.

2. INTRODUCCIÓN

La anatomía dental se centra en el estudio del desarrollo, la morfología, la función y la identificación de cada una de las piezas de las denticiones humanas, así como el modo en que los dientes se relacionan en cuanto a su tamaño, estructura, color y función con los restantes dientes, tanto de la misma arcada como de la arcada opuesta (Nelson y Wheeler, 2011).

Los dientes humanos son órganos duros y blanquecinos, que forman parte del sistema digestivo, cuya función principal es la sujeción y masticación de los alimentos (Pagano, 1965).

El esmalte que recubre los dientes está compuesto básicamente de hidroxiapatita (95%), el material más duro que compone el cuerpo (Rivera *et al.*, 2012). Así pues, es una de las partes del cuerpo que más resiste al paso del tiempo y a agresiones externas; por ello las piezas dentales son elementos anatómicos que con alta probabilidad se pueden encontrar en los yacimientos arqueológicos. Su estudio se basa principalmente en definir las características de cada pieza, algo que resulta poco práctico a la hora de identificar cada diente de forma individual, debido a la gran variabilidad existente o al escaso estudio comparativo entre cada uno. Recientemente, la publicación en una nueva edición de uno de los manuales más populares en osteoarqueología (White *et al.*, 2012) de un método con una inspiración similar a la que se propone en este trabajo, ha servido para poner énfasis en algunas cuestiones que ya estaban previstas en el planteamiento inicial, la mayoría en la línea de construir una propuesta didáctica y universalmente accesible.

En este estudio se pretende facilitar la identificación de las piezas dentales, separando cada una del resto según unas características morfológicas externas determinadas.

2.1. NOMENCLATURA INTERNACIONAL

Para una correcta comprensión el usuario debe entender el vocabulario del emisor. Por ello es imprescindible conocer la nomenclatura utilizada para denominar cada pieza, los términos básicos para poder describirlas y, por supuesto, la orientación anatómica de la misma.

La parte ósea del aparato masticatorio se divide en dos arcadas: mandíbula (inferior) y maxila (superior), divididas cada una en dos mitades simétricas denominadas hemiarquadas, izquierda y derecha. Las hemiarquadas se representan de la misma forma que el dentista observa a su paciente, con el lado derecho a la izquierda del observador y viceversa, y se numera a partir de la superior derecha en el sentido de las agujas del reloj.

El humano adulto posee 32 dientes en total, 8 por hemiarquada, cada uno denominado con dos números: el primer dígito hace referencia a la hemiarquada donde se posiciona la pieza. El segundo indica la pieza dental dentro de la hemiarquada comenzando por el incisivo central (1) hasta el tercer molar (8 en total) (Fig.1).

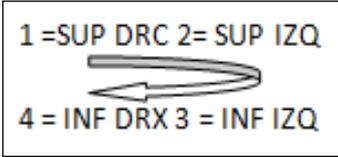
Primer dígito: número de arcada	Segundo dígito: orden de la pieza en la arcada																																																
 <p>1 = SUP DRC 2 = SUP IZQ 4 = INF DRX 3 = INF IZQ</p>	<table border="1"> <tr> <td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td> </tr> <tr> <td>48</td><td>47</td><td>46</td><td>45</td><td>44</td><td>43</td><td>42</td><td>41</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td> </tr> <tr> <td>M</td><td>P</td><td>C</td><td>I</td><td>I</td><td>C</td><td>P</td><td>M</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>2 incisivos = I, 1 canino = C, 2 premolares = P, 3 molares = M</p>	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	M	P	C	I	I	C	P	M								
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28																																		
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38																																		
M	P	C	I	I	C	P	M																																										

Figura 1. Nomenclatura dental

En la clave que se presenta, aunque se usa la orientación internacional, para facilitar el trabajo al usuario no especialista, se denomina a las piezas dentales por su nombre completo o por la inicial del nombre de la pieza con su correspondiente subíndice que indica su posición dentro del grupo (I₁, I₂, C, P₁, P₂, M₁, M₂, M₃), seguido de la arcada (superior o inferior) y su lateralización (izquierda o derecha).

2.2 ORIENTACIÓN

Cada diente puede observarse desde seis caras (perspectivas), como si estuviera incluido en un prisma rectangular (Fig. 2): si observamos un diente en la arcada inferior, su cara superior es la incisal/oclusal y la inferior, la radicular, la parte que se inserta en el alveolo, pero los dientes de la arcada superior invierten sus caras inferior y superior, es decir, la inferior será la oclusal/incisal mientras que la superior será la perspectiva radicular.

Existen dos caras en contacto con los demás dientes, denominadas caras proximales, si la cara es la más próxima del diente al plano mesial (sagital) del cuerpo se denomina **superficie mesial** o *facies mesialis*. Si por el contrario es la superficie más alejada del plano sagital se llama **superficie distal** o *facies distalis* (fig. 7). Las últimas caras que quedan son las que están orientadas hacia la lengua (superficie lingual o *facies lingualis*) y su opuesta, orientada hacia la mejilla (*facies labialis, buccalis, facialis*; dependiendo de si hace contacto con el labio o el interior de la boca pero para un término general la utilización de superficie bucal es correcta) (Carlsen, 1988).

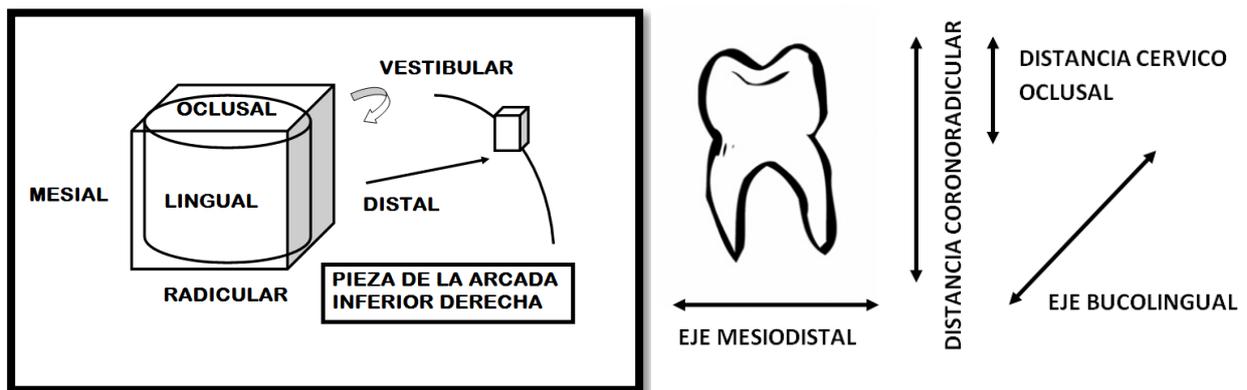


Figura. 2. Orientación de una pieza dental en su arcada (izq.), sus ejes y distancias (dcha.).

Por lo tanto se habla, al describir las piezas dentales, del eje bucolingual (es decir, una línea imaginaria que cruza el diente uniendo estas dos caras) y el eje medio distal. También se utiliza la distancia incisivo cervical o cervico-oclusal, esto es la longitud entre el cuello y la superficie incisal/oclusal, y por último la distancia corono-radicular, que se mide desde el ápice radicular a la superficie oclusal o incisal (fig.3)

Para una mejor localización de las áreas de cada pieza, se divide el diente en una cuadrícula de seis cuadrados de largo (tres en la corona y tres en la raíz) y tres de ancho. Se hace referencia a ellas dependiendo de si se hallan en la corona o raíz, y si están más cerca del lado mesial, distal, oclusal o apical, dejando una cuadrícula central en cada una. Se añade también la cara donde se encuentre y si es en la corona o raíz; si esta última referencia se omite, se asume como parte de la corona ya que la raíz no precisa de una descripción tan detallada debido a su menor variabilidad (Fig. 3) (Carlsen, 1988).

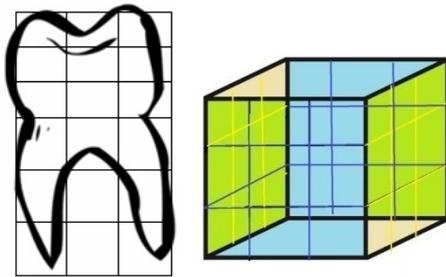


Figura 3. Representaciones de la cuadrícula que se usa al describir el diente, denominando las características encontradas en determinadas posiciones, por ejemplo, como tercio distal de la cara vestibular de la corona (1), tercio central mesial de la cara vestibular de la corona (2), etc.

2.3 ANATOMÍA DENTAL BÁSICA

Una pieza dental se compone básicamente de la corona y la raíz, separadas por la línea cervical, cuello o cérvix. La corona está recubierta por el esmalte y la raíz por el cemento, otorgándoles a ambos una capa protectora frente agentes químicos y físicos; sobre todo en el esmalte de la corona, ya que es la parte del diente expuesta, puesto que la raíz se encuentra incluida en la encía, dentro de una cavidad individual denominada alveolo, lo que le confiere una mayor protección (Nelson y Wheeler, 2011).

También posee una cámara pulpar en su interior, con los conductos radiculares (nervios y venas). Como este estudio se basa en caracteres externos de fácil observación, no se detallan las características anatómicas internas (Fig. 4).

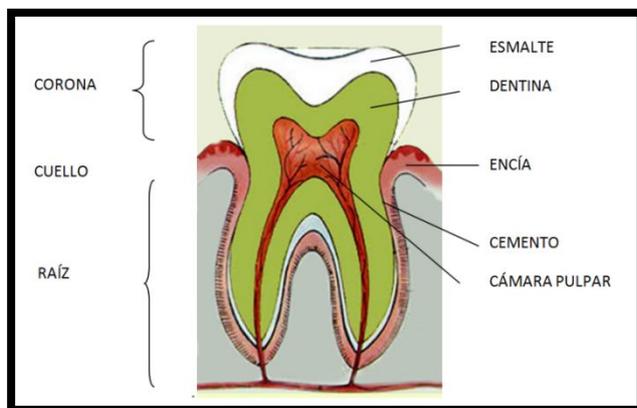


Figura 4. Descripción de la anatomía de un diente

Dentro de la corona de incisivos y caninos, en su cara lingual, podemos distinguir los rebordes marginales, que son prominencias de esmalte en el perímetro de la pieza dental, situadas en la zona distal y proximal o en la zona oclusal en molares y premolares. También se observan en ellos el cingulo basal, que es una elevación del esmalte en la zona cervical, y las proyecciones tuberculares, formaciones adicionales de esmalte derivadas del cingulo (Carlsen, 1988) (Fig. 5).

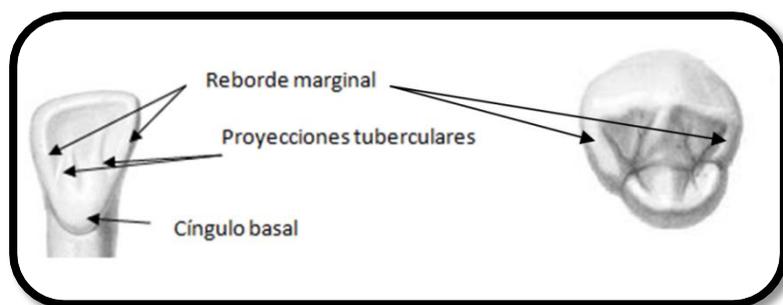


Figura 5. Descripción anatómica de una corona dental.

3. CLAVES DICOTOMICAS

En términos generales, las claves dicotómicas se basan en el establecimiento de grupos de elementos atendiendo a diversas características. En el caso presentado, estas características deben ser anatómicamente externas y fáciles de localizar, ya que la finalidad principal es su uso para personas con un nivel básico de conocimiento y sin grandes recursos disponibles. Si el número de opciones que se proponen son dos, se denominan dicotómicas, aunque pueden ofrecerse diverso número de alternativas; cuántas más opciones se ofrezcan al usuario, más difícil será tomar una decisión. En la clave que se presenta sólo usaremos dicotomías y tricotomías (dos y tres opciones respectivamente) (Catedu, 2006) Estas características no deben dar pie a ambigüedad, es decir, la subjetividad debe ser eliminada, para, a su vez, eliminar el error del observador. Aunque se insista en la sencillez de las claves, ninguna está exenta de algún problema, que hay que resolver a base de futuras aplicaciones para localizar sus debilidades y proporcionar mejoras en ellas.

Una clave dicotómica se realiza para ayudar a una clasificación rápida y fácil. Cuando se elaboran las claves se toman determinadas decisiones con las que no todo el mundo puede estar de acuerdo o no entender. Nos referimos al origen de la clasificación elegida. Es decir, hablamos de criterios por los que no se rige la naturaleza, lo que se denomina “agrupaciones artificiales”. Cuando, por motivos didácticos o científicos, se hacen determinadas agrupaciones, estas no son naturales; es decir, no tiene porqué haber unos límites claros. Por este motivo es lógico que las primeras veces que se utilice la clave haya que volver a empezar, hasta "entender" el significado que para los autores tenga cada concepto utilizado o cada afirmación propuesta (Catedu, 2006).

El propósito es animar a una iniciación fácil; ayudar a la persona que quiere aprender acerca de determinado conjunto de elementos de un entorno determinado y, para ello, se considera que es importante identificarlos. Para alcanzarlo, y teniendo en cuenta que se hace referencia a

un número relativamente pequeño de elementos (32 en nuestro caso), utilizamos dentro de lo posible únicamente criterios sencillos.

3.1 USO DE UNA CLAVE DICOTOMICA

- En cualquier clave dicotómica, todos los “dilemas” están ordenados mediante un número en el margen izquierdo. Constan de dos proposiciones que se excluyen mutuamente y que llevan el mismo número. Observando detenidamente el ejemplar, hay que admitir una y rechazar la otra.

- La proposición elegida remite, mediante un número en el margen derecho, a otra alternativa frente a la que se tiene que volver a optar, y así vamos progresando mediante el número del margen derecho, hasta llegar a la clasificación requerida.

- Si al llegar a un “dilema” observamos que no coincide con nuestro ejemplar en ninguna de las características descritas en las dos proposiciones, significa que se ha seguido un camino falso. Entonces, hay que retroceder en la clave hasta el dilema en el que no se eligió correctamente la proposición, o bien, empezar de nuevo (Mestres y Torres, 2012).

4. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de un material didáctico para la identificación dental de piezas aisladas, muy frecuentes en el registro osteoarqueológico, que no requiera un elevado conocimiento por parte de los potenciales usuarios (como, por ejemplo, estudiantes de grado sin formación específica, arqueólogos o historiadores implicados en excavaciones de necrópolis y cementerios, etc.).

Para ello se detallan los siguientes objetivos específicos:

- Conocer la anatomía básica de un diente y sus características externas observables más importantes, para realizar una correcta clasificación de cada pieza individual, sin necesidad de la mandíbula o maxila propia, de tal forma que se pueda observar su corona y raíz pero se desconozca su posición en la arcada.
- Determinar la correcta orientación de una pieza dental para su posterior clasificación, siendo un aspecto básico para ello.
- Conocer el funcionamiento de una clave dicotómica para así poder entender la clave propuesta y llegar a una clasificación exitosa.

- Diferenciar los principales caracteres morfológicos externos, según su importancia a la hora de la tipificación, para poder realizar una mejor diferenciación.
- Aplicar la clave en distintas piezas, con distintos usuarios de diversos niveles en el campo de la anatomía dental (investigadores, investigadores en formación y estudiantes), para así poder conocer los puntos a mejorar de esta.
- Desarrollar de una versión *on line* de la clave dicotómica, para una mejor difusión y mayor facilidad en su utilización.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

La realización de esta clave se basa en caracteres morfológicos cualitativos y objetivos que pueden apreciarse a simple vista y sin grandes conocimientos previos sobre anatomía dental. Se utilizaron 174 dientes aislados previamente clasificados, además de 114 mandíbulas (conteniendo 583 dientes) y 18 cráneos (con 52 dientes), para observar los rasgos definitorios de cada pieza conociendo su posición en la arcada. Posteriormente se clasificaron 139 piezas dentales del osario de la Iglesia de Santa María de la Soledad (s. XII-XVIII) de Almansa (Albacete) para comprobar la precisión y fiabilidad y, además, determinar los aspectos mejorables para futuras ediciones de la clave dicotómica propuesta.

6. RESULTADOS

La clave dicotómica que se presenta a continuación ha sido construida a partir del estudio de varios manuales de anatomía dental (Buikstra y Ubelaker, 1994; Carlsen, 1988; Diez-Cubas, 2013; Nelson y Wheeler, 2011; Pagano, 1965; Rodríguez, 2003; White y Folkens, 2005; entre otros). Además, se han consultado claves botánicas y zoológicas ilustradas, que han servido de inspiración para el formato de la clave propuesta en este trabajo (Aizpiru *et al*, 1999; Lara *et al.*, 2009; Papavero y Llorente, 2009; entre otros).

Salvo que se indique lo contrario, todas las fotos son originales y pertenecen a piezas de la colección estudiada. Cuando se reproducen imágenes obtenidas de otras fuentes, se indica su procedencia en el pie de fotografía.

6.1 CLAVE DICOTÓMICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS DENTALES AISLADAS EN OSTEOARQUEOLOGÍA

6.1.1 GUÍA RÁPIDA PARA LA UTILIZACIÓN DEL LA CLAVE DICOTÓMICA

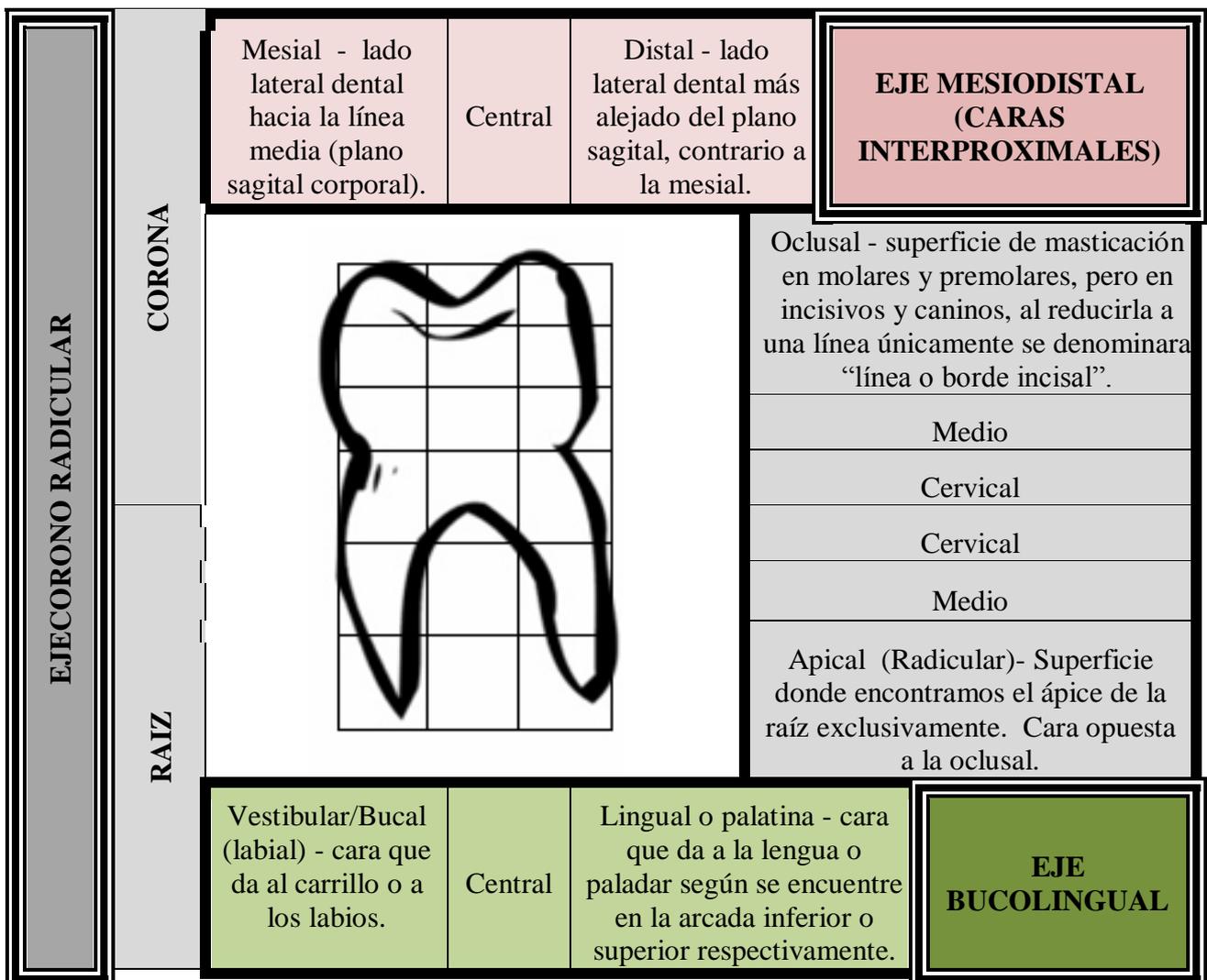
A continuación se presentan varios esquemas para facilitar la clasificación de cada pieza. Para más información se debe acudir al texto, al apartado de Introducción.

NOMENCLATURA INTERNACIONAL

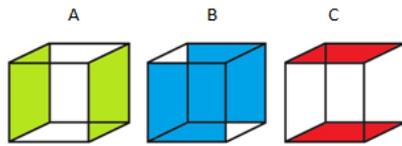
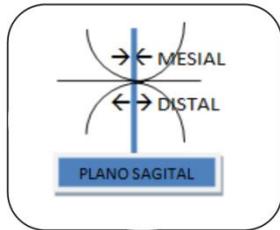


Esquema de la nomenclatura del aparato bucal.

ORIENTACIÓN:



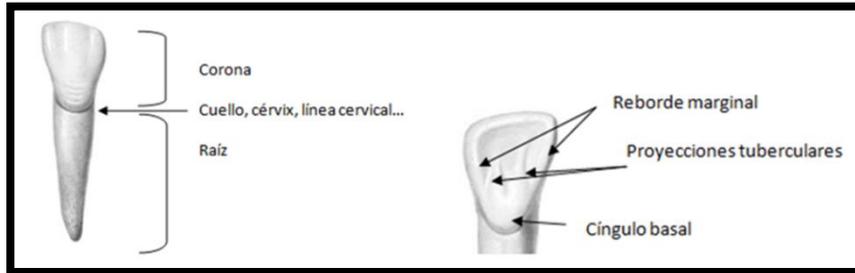
Esquema de la orientación del diente, sus superficies y de la nomenclatura utilizada para una mejor definición.



A. proximales B. lingual y bucal C. oclusal y radicular

Perspectivas de una pieza dental.

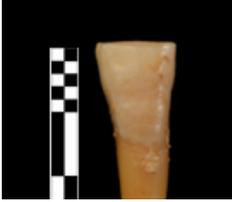
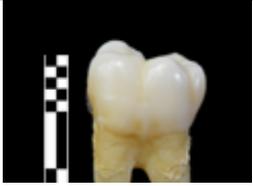
ANATOMÍA BÁSICA



Descripción anatómica dental.

6.1.2 CLAVE DICOTÓMICA

Nota: Se resaltan en **negrita** o subrayadas las características más importantes a tener en cuenta en cada dilema

 <p>Vista vestibular de un incisivo</p>	<p>- Pieza con borde incisal...1 (incisivo o canino)</p>
 <p>Vista vestibular de un molar</p>	<p>- Pieza con superficie oclusal...2 (molar o premolar)</p>

 <p>Vista lingual de un incisivo (izq.) y vista distal de un incisivo (dicha).</p>	<p>1. Pieza con la superficie vestibular aproximadamente de forma cuadrangular. Con el cingulo y proyecciones tuberculares poco pronunciados. Existe una alta probabilidad de que se noten los bordes marginales. Su raíz es más cilíndrica que ovalada. Su cara lingual es cóncava dando un aspecto de “garra”.GRUPO I (incisivo)</p>
 <p>Vista mesial de un canino.</p>	<p>1. Pieza con la superficie vestibular romboidal (o asimétrica e irregular). Su raíz es más ovoidea que cilíndrica. A veces posee un tubérculo pronunciado. Tiene menor concavidad lingual que en los incisivos, siendo correspondiente a la vestibular....GRUPO II (canino)</p>

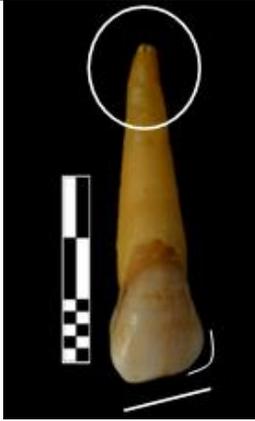
 <p>Vista distal de un premolar.</p>	<p>2. Pieza con 1, 2 o 3 cúspides. Si son dos, poseen diferentes alturas de forma notable, pero similares y rasantes si son tres. Dando un aspecto irregular y aserrado en el caso de 2 cúspides. El surco intercuspídeo (formación oclusal negativa que separa las cúspides) en una superficie oclusal con 2 cúspides está formado principalmente por un surco y dos fosas. Tiene 2, 3 o 4 raíces (unirradiculares o separadas, pero nunca las 3 ni 4 separadas)... GRUPO III premolar</p>
 <p>Vista lingual de un molar.</p>	<p>2. Si posee un número igual o mayor a 2 cúspides de alturas similares y formas más redondeadas o difusas, dando normalmente un aspecto cuadrangular y tosco en su zona incisal. Tiene 1, 2, 3 raíces (4 raíces en casos muy raros)...GRUPO IV. Molar</p>

GRUPO I

 <p>Cara vestibular de un incisivo central. (Imagen reproducida de White, 2005)</p>	<p>Pieza con gran similitud entre las longitudes incisocervical y mesiodistal, caras proximales levemente convexas, raíz de longitud similar a la distancia incisocervical, con su parte apical redondeada y línea cervical poco curva... 1 incisivo central superior</p>
 <p>Cara vestibular de un incisivo inferior</p>	<p>Pieza con mayor longitud incisocervical que mesiodistal, mayor inclinación incisal que el incisivo central superior, longitud radicular es el doble que la coronal, la superficie vestibular es ligeramente plana...2 (incisivos superiores laterales o todos los inferiores)</p>

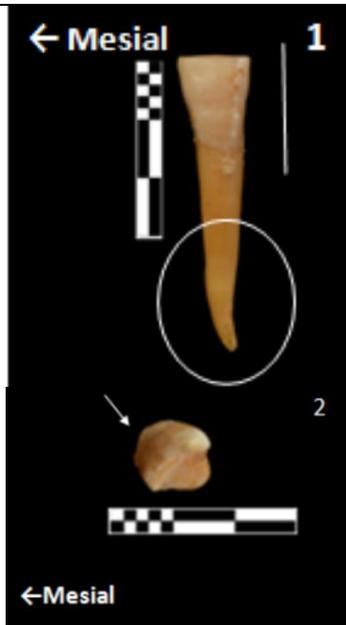
 <p data-bbox="196 658 639 797">Incisivo central superior izquierdo (imagen reproducida de White, 2005)</p>	<p data-bbox="676 192 1394 723">1. En todas las piezas el extremo de la raíz siempre está inclinado hacia el lado distal y la longitud incisocervical es mayor y menos inclinada en el lado mesial que en el distal, además el ángulo incisodistal es mas redondeado, por lo tanto si la longitud mayor y menos inclinada es la izquierda según nuestra perspectiva, el ángulo incisal derecho es mas redondeado y la raíz está inclinada hacia la derecha, nuestra pieza será el <u>incisivo central superior izquierdo</u>; si no es el <u>incisivo central superior derecho</u>.</p>
--	--

 <p data-bbox="196 1312 507 1402">Vista vestibular de un incisivo lateral superior.</p>	<p data-bbox="545 896 1394 1373">2. Pieza con la distancia entre la línea cervical y el borde incisal normalmente mayor de un tercio de la longitud total, concavidad cervical en las caras proximales muy pronunciada (más de un tercio de la corona), asimetría marcada en sus caras proximales tanto en longitud como curvatura produciendo en consecuencia un borde incisal inclinado, concavidad vestibular en la parte mesiocervical pronunciada, a veces con cingulo y proyecciones tuberculares algo marcadas...3. incisivos superiores laterales</p>
 <p data-bbox="212 1796 496 1886">Vista vestibular de un incisivo inferior.</p>	<p data-bbox="545 1426 1385 1843">2. Pieza con la distancia incisocervical menor o igual a un tercio de la longitud total de la pieza, superficie lingual con una curvatura más pronunciada en la zona próxima al cuello, decreciendo hacia la zona incisal. La curvatura en la superficie bucal es poco pronunciada, más bien es una leve inclinación. Su cara vestibular tiene clara forma rectangular (longitud incisocervical notablemente mayor que la mesiodistal). 4. Incisivos inferiores</p>



Vista vestibular de un incisivo lateral superior izquierdo.

3. En todas las piezas **la parte apical de la raíz siempre será distal**. En incisivos superiores laterales la inclinación incisal es hacia la zona mesial, el borde incisodistal es más redondeado que el mesial, el lado mesial de la corona posee mayor longitud incisocervical, así como menor curvatura, por lo tanto si este lado corresponde al derecho y la raíz está inclinada hacia la izquierda, el borde incisal está inclinado hacia la derecha y su borde mas redondeado es el izquierdo, nuestra pieza es el **incisivo superior lateral derecho**; si no será el **incisivo superior lateral izquierdo**.



Incisivo inferior izquierdo en su cara vestibular (1) y derecho en su cara oclusal (2).

4. En todas las piezas, **la parte apical de la raíz debe estar inclinada hacia la parte distal** y en incisivos inferiores el lado mesial está más inclinado mientras que el distal es más recto. **Su zona más prominente mesiodistal se encuentra en la zona mesial del tercio central**. Por lo que si la raíz apunta hacia la izquierda, el lado derecho está más inclinado y la prominencia está a la derecha nuestra pieza es el **incisivo inferior derecho**; si no nuestra pieza será el **incisivo inferior izquierdo**.

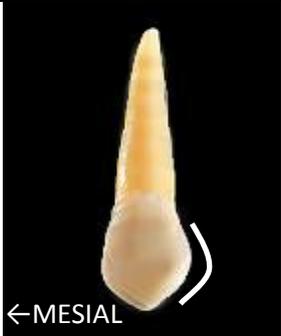
5. **La zona más prominente mesiodistal en incisivos inferiores se encuentra en la zona mesial del tercio central** siendo muy evidente en los **laterales** más que en los **centrales** por lo que en la cara lingual será en el tercio central distal. Su línea cervical consta de una convexidad asimétrica más prominente en los laterales que en los centrales. Los laterales poseen en las caras proximales una asimetría en su inclinación (es decir, los centrales tienden a una inclinación similar en sus caras proximales). El borde incisal es más inclinado en los incisivos laterales. Su ángulo distal es más redondeado en los laterales que en los centrales. La raíz es de mayor longitud en el central que en el lateral.

6. La zona más prominente mesiodistal se encuentra en la zona mesial del tercio central siendo muy evidente en los **laterales** más que en **centrales** por lo que en la cara lingual será en el tercio central distal. La línea cervical tiene una convexidad asimétrica más notable en los laterales que en los centrales. Los laterales poseen en las caras proximales una asimetría en su inclinación (es decir, los centrales tienden a una inclinación similar en sus caras proximales). El borde incisal es más inclinado en los incisivos laterales. El ángulo distal es más redondeado en los laterales. La raíz es de mayor longitud en los centrales que en los laterales.

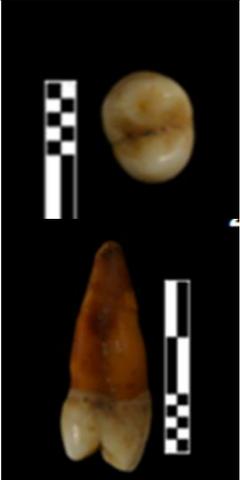
GRUPO II

	<p>Pieza con mayor curvatura incisocervical en la cara vestibular y menor en la lingual (siendo casi planos), su reborde marginal es difuso, sin prolongaciones tuberculares, su borde incisal se encuentra en una posición más lingual que en los caninos superiores. Es probable que posea dos raíces separadas o canales radiculares bien marcados. Su línea cervical se encuentra a distintas alturas en sus caras proximales...1. canino inferior</p>
	<p>Pieza con menor curvatura vestibular incisocervical que en inferiores, cresta principal mayor, reborde marginal marcado, cingulo y proyecciones tuberculares algo pronunciadas, superficies proximales mas convergentes incisocervicalmente (curvatura prominente), borde incisal en una posición más vestibular que en los inferiores. Los caninos superiores son más asimétricos en su superficie vestibular. La sección vestibular y lingual de su línea cervical se encuentran al mismo nivel...2. canino superior</p>

 <p>Canino inf. izq. en su cara vestibular (imagen reproducida de Balboa, 2013)</p>	<p>1. La parte apical de la raíz siempre debe estar curvada hacia la parte distal y el ángulo mesial tiene mayor grado que el distal o resulta prácticamente plano. Si la raíz esta curvada a la izquierda y el ángulo más pronunciado está al lado derecho nuestra pieza es el <u>canino inferior derecho</u>; si no el <u>izquierdo</u>.</p>
--	---

 <p>Canino superior izq. en su cara vestibular (imagen reproducida de Balboa, 2013)</p>	<p>2. La parte apical de la raíz siempre debe estar curvada hacia la parte distal y su ángulo mesial es más pronunciado que el distal. Por lo tanto si la raíz esta curvada hacia la izquierda y posee un ángulo mayor en el borde incisal derecho, nuestra pieza es el <u>canino superior derecho</u>; si no el <u>izquierdo</u>.</p>
---	---

GRUPO III

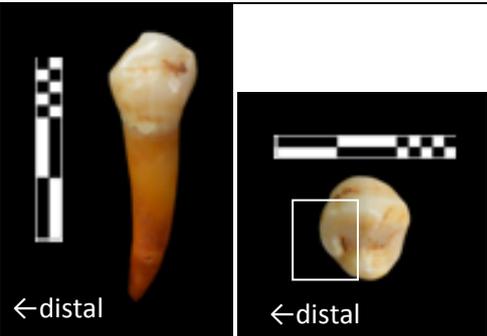
 <p>P₁ en su cara oclusal y distal</p>	<p>Si tiene 1, 2 o 3 raíces. Gran diferencia de altitud en sus cúspides. Su superficie oclusal del lóbulo vestibular es mayor que la lingual, el surco intercuspidéico es de mayor longitud y menos profundo que el segundo. Es más asimétrico en su curvatura lingual y vestibular en sentido mesiodistal que P₂. Las superficies proximales son más convergentes a partir del punto de contacto hacia la superficie oclusal que en los segundos. Sus fosas proximales son muy marcadas formando en consecuencia un surco mesiodistal profundo uniendo ambas fosas (H). En P₁ la cúspide mesial es más alta y menos inclinada y en P₂ la mesial es mas globosa. Posee una diferencia de altura entre la línea cervical lingual y bucal... 1. Primer premolar</p>
--	--

 <p data-bbox="183 728 534 772">Cara oclusal y distal de P₂</p>	<p data-bbox="566 190 1388 705">Siempre son unirradiculares (2 raíces fusionadas). La diferencia de altitud entre sus cúspides es casi nula (aunque existente). Los rebordes marginales son más anchos que en los primeros. Su cúspide lingual está menos definida que en segundos. La superficie oclusal se alarga levemente en su eje bucolingual. Tiene un gran desgaste oclusal. El surco mesiodistal es más marcado que en el primero y algo más curvo, dejando las fosas proximales en un segundo plano y algo alejadas del surco ☺ ...2. Segundo premolar</p>
---	--

 <p data-bbox="183 1209 662 1254">Vista distal de un premolar superior</p>	<p data-bbox="694 851 1388 1120">1. Pieza con 1 o 2 cúspides. Sus raíces pueden estar separadas o si no presentar un canal radicular marcado (surco entre las raíces fusionadas). Su lado vestibular es recto, sin inclinación...3. primer premolar superior</p>
 <p data-bbox="183 1612 662 1657">Vista mesial de un premolar inferior</p>	<p data-bbox="694 1265 1388 1590">-1.Pieza con 1, 2, 3 cúspides (si son 3 cúspides se disponen de la siguiente forma: ☹). La cara oclusal es pentagonal, con líneas algo redondeadas. La cara vestibular es cóncava, con una curvatura más pronunciada que en los primeros... 4. primer premolar inferior</p>

 <p>Vista mesial de un segundo premolar superior</p>	<p>2. Pieza con el borde vestibular recto... 5. Segundo premolar superior</p>
 <p>Vista distal de un segundo premolar inferior</p>	<p>2. Pieza con el borde vestibular convexo... 6. Segundo premolar inferior</p>

3. **La raíz siempre debe estar inclinada hacia la parte distal.** La fosa distal es más profunda que la mesial. El reborde marginal distal es mayor y globoso que el mesial. Si la raíz apunta hacia la derecha, la fosa es la derecha y el reborde el derecho es el **primer premolar superior izquierdo**; si no el **derecho**.

 <p>Premolar inferior derecho en su cara vestibular y oclusal</p>	<p>4. La raíz siempre debe estar inclinada hacia la parte distal. La fosa distal es más profunda que la mesial. El reborde marginal distal es mayor y globoso que el mesial. En tricúspides, la cúspide mesial lingual es mayor que la distal lingual. Si la raíz apunta hacia la derecha, la fosa es la derecha y el reborde el derecho es el <u>primer premolar inferior izquierdo</u>; si no el <u>derecho</u>.</p>
--	---

	<p>5. La raíz siempre ha de estar inclinada hacia la parte distal. El reborde marginal distal es mayor y globoso que el mesial, la fosa distal es más profunda que la mesial, el lado mesial oclusal es levemente convexo. La superficie vestibular es más alta en la zona mesial.</p> <p>Por lo tanto si la raíz está hacia la izquierda, el reborde dicho es el izquierdo, la superficie oclusal es convexa a la derecha, y es más alta la zona de la derecha es el <u>segundo premolar inferior derecho</u>; si no el <u>izquierdo</u>.</p>
<p>Segundo premolar inferior izquierdo (1) en vista oclusal y vestibular (2)</p>	

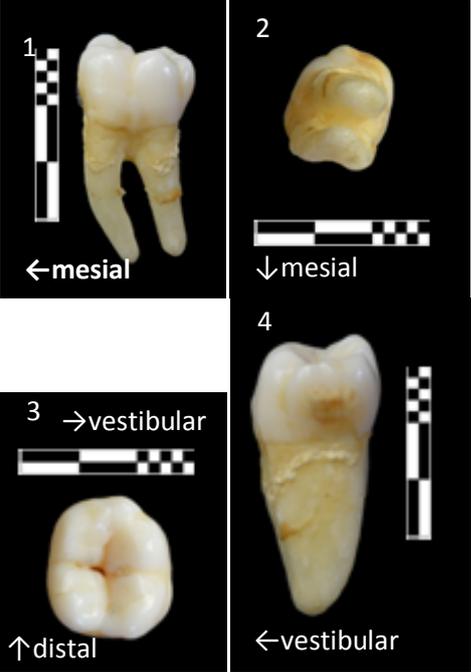
6. La raíz siempre ha de estar inclinada hacia la parte distal. El reborde marginal distal es mayor y globoso que el mesial, la fosa distal es más profunda que la mesial, el lado mesial oclusal es levemente convexo. La superficie vestibular es más alta en la zona mesial. Por lo tanto, si la raíz está hacia la izquierda, el reborde dicho es el izquierdo, la superficie oclusal es convexa a la derecha, y es más alta la zona de la derecha es el **segundo premolar superior derecho**; si no el **izquierdo**.

GRUPO IV

	<p>Pieza con cinco cúspides...1</p>
	<p>Pieza con menos de cinco cúspides...2</p>

1. Pieza con sus raíces muy separadas y nada o poco curvadas...3. Primer molar inferior
1. Pieza con su quinta cúspide reducida...4. Segundo molar inferior
1. Pieza con sus raíces unidas o algo separadas y con mucha inclinación. Surco intercuspídeo muy irregular y aserrado, su superficie oclusal tiene forma ovalada....5. Tercer molar inferior

	2. Pieza con entre tres y cuatro cúspides...6
	2. Pieza con dos cúspides, con forma de cono y raíz fusionada.....7. Tercer molar superior

 <p>1 ← mesial</p> <p>2 ↓ mesial</p> <p>3 → vestibular</p> <p>↑ distal</p> <p>4 ← vestibular</p>	<p>3. La raíz debe estar inclinada hacia la zona distal. La raíz mesial es más ancha que la distal. El lado mesial en la superficie oclusal es más alto. El lado vestibular es mas globoso y más bajo que el lingual. La quinta cúspide siempre está en el lado distal. La superficie mesial en la zona oclusal es levemente cóncava. (Orientación para todos los molares inferiores)</p> <p>Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, y su raíz más ancha es la derecha. La cara globosa de más longitud mesiodistal se encuentra hacia el observador. El lado derecho de la corona es más alto que el izquierdo y tiene una ligera concavidad, es el <u>primer molar inferior derecho</u>; si no el <u>izquierdo</u>.</p>
<p>Vista vestibular (1), radicular (2), oclusal (3) y distal (4) de un molar inferior izquierdo.</p>	

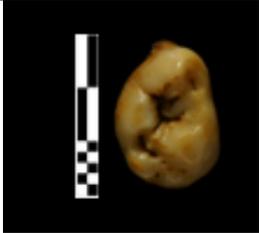
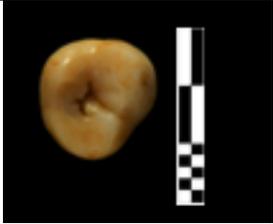
4. **La raíz debe estar inclinada hacia la zona distal** y la raíz mesial tiene que ser más ancha que la distal. El lado mesial en la superficie oclusal es más alto. El lado vestibular es más globoso. La quinta cúspide siempre está en el lado distal. La superficie mesial en la zona oclusal es algo cóncava (Orientación para todos los molares inferiores). Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, y su raíz más ancha es la derecha. La cara globosa de más longitud mesiodistal nos mira. El lado derecho es más alto que el izquierdo y tiene una ligera concavidad, es el **segundo molar inferior derecho**; si no el **izquierdo**.

5. **La raíz debe estar inclinada hacia la zona distal** y la raíz mesial tiene que ser más ancha que la distal. El lado mesial en la superficie oclusal es más alto. El lado vestibular es más globoso. La quinta cúspide siempre está en el lado distal. La superficie mesial en la zona oclusal es algo cóncava (Orientación para todos los molares inferiores). Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, y su raíz más ancha es la derecha. La cara globosa de más longitud mesiodistal nos mira y el lado derecho es más alto que el izquierdo en su corona y tiene una ligera concavidad, es el **tercer molar inferior derecho**; si no el **izquierdo**.

6. Pieza con tres cúspides.....8

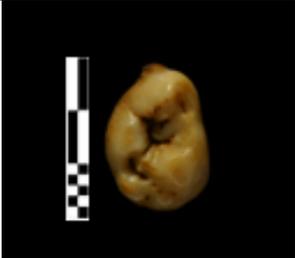
6. Pieza con cuatro cúspides.....9

7. Los molares superiores poseen tres raíces, siendo dos de ellas vestibulares y una lingual, siendo además la más separada entre ellas y la vestibulo-distal suele ser más gruesa. **Las tres raíces tienen una inclinación apical distal.** Su cresta principal va de linguo-mesial a disto-vestibular. Poseen una inclinación de la cara lingual y vestibular de la corona hacia la zona distal. La corona posee más altura en la cara mesial que en la distal y una mayor irregularidad, siendo la distal mas lisa. Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, la raíz izquierda mayor, la cresta va de izquierda a derecha, la superficie oclusal se inclina hacia la izquierda en su perímetro y la altura de las cúspides derechas, nuestra pieza es mayor es el **tercer molar superior derecho**; si no el **izquierdo**.

 <p>Vista oclusal de un segundo molar superior</p>	<p>8. Pieza a veces aplastada. Su cúspide lingual posee mayor superficie oclusal que las demás cúspides y es mas globosa....10. Segundo molar superior</p>
 <p>Vista oclusal de un tercer molar superior</p>	<p>8. Pieza con su superficie oclusal irregular aunque cercana a la circularidad... 11.tercer molar superior</p>

<p>9. Pieza con su cresta oblicua bien definida (unión entre las cúspides vestíbulo distal y la linguo-mesial). Cara lingual más inclinada y globosa, más baja y con mayor desgaste. Puede haber una, dos o tres raíces. Superficie oclusal romboidal. Mayor eje vestíbulo lingual que proximal. Normalmente tres raíces, aunque puede haber 2 o 4 rara vez o una si están fusionadas...12. Molares superiores</p>
<p>9. Pieza con mayor altura en la cara lingual que en la vestibular. Posee una o dos raíces, nunca tres. La corona es rectangular y bien definida. Su cara vestibular es más globosa y con mayor desgaste...13. Molares inferiores</p>

 <p>1 D→ V↓</p>	<p>10. Los molares superiores poseen tres raíces, siendo dos de ellas vestibulares y una lingual, siendo esta última la más separada entre ellas y la vestíbulo distal suele ser la más gruesa de ambas vestibulares. Las tres raíces tienen una inclinación apical distal. Poseen una inclinación de la cara lingual y vestibular hacia la zona distal. La corona posee más altura en la zona mesial y una mayor irregularidad, siendo la zona distal mas lisa. La superficie oclusal está inclinada hacia la zona lingual. Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, la raíz izquierda es mayor, la cresta va de izquierda a</p>
--	--

 <p>Vista radicular (1), mesial (2) y oclusal (3) de molares superiores, siendo el 1 izq. y los otros dos dcho. (D =distal y V=vestibular)</p>	<p>derecha, la superficie oclusal se inclina hacia la izquierda en su perímetro y la altura de las cúspides derechas es mayor, nuestra pieza es el <u>segundo molar superior derecho</u>; si no el <u>izquierdo</u>.</p>
---	--

11. Los molares superiores poseen tres raíces, siendo dos de ellas vestibulares y una lingual, estando esta última más separada de ellas y la vestíbulo distal suele ser la más gruesa de ambas vestibulares. **Las 3 raíces tienen una inclinación apical distal.** Poseen una inclinación de la cara lingual y vestibular hacia la zona distal. La corona posee más altura en la zona mesial y una mayor irregularidad, siendo la distal mas lisa. La superficie oclusal está inclinada hacia la zona lingual. Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, la raíz izquierda es mayor, la cresta va de izquierda a derecha, la superficie oclusal se inclina hacia la izquierda en su zona vestibular y la altura de las cúspides de la derecha es mayor, nuestra pieza es el **tercer molar superior derecho**; si no el **izquierdo**.

12. Pieza con sus bordes cervico-oclusales divergentes. Su raíz vestíbulo distal es algo más larga que el resto. ...14. Primer molar superior
12. Pieza con su contorno oclusal aplastado...15. Segundo molar superior
12. Pieza con su contorno oclusal irregular. Cúspides de distinta altura...16. Tercer molar superior

13. Pieza con sus cúspides de tamaño similar. Los surcos están bien marcados y con un patrón regular en forma de cruz. Existe una protuberancia cervical tanto en el lado lingual como vestibular. Los lados proximales son levemente divergentes (más que en el vestibular y lingual y más que en segundos y terceros)...17. Primer molar inferior
13. Pieza con sus cúspides de tamaño similar 2 a 2. El ancho del cuello es similar al oclusal...18. Segundo molar inferior.
13. Pieza con sus raíces más cortas, con menor distancia entre ellas y curvadas, pudiendo estar fusionadas o no. Posee distintas alturas en sus cúspides dando un aspecto aserrado. Los surcos dibujan un contorno altamente irregular...19. Tercer molar inferior

14. Los molares superiores poseen tres raíces, siendo dos de ellas vestibulares y una lingual, estando esta última más separada de ellas y la vestibulo-distal suele ser la más gruesa de ambas vestibulares. **Las 3 raíces tienen una inclinación apical distal.** Su cresta principal va de linguo-mesial a disto-vestibular. Poseen una inclinación de la cara lingual y vestibular hacia la zona distal. La corona posee más altura en la zona mesial y una mayor irregularidad, siendo la distal mas lisa. La superficie oclusal esta inclinada hacia la zona lingual. Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, la raíz izquierda es mayor, la cresta va de izquierda a derecha, la superficie oclusal se inclina hacia la izquierda en su zona vestibular y la altura de las cúspides derechas es mayor, nuestra pieza es el **primer molar superior derecho**; si no el **izquierdo**.

15. Los molares superiores poseen tres raíces, siendo dos de ellas vestibulares y una lingual, estando esta última más separada de ellas y la vestibulo-distal suele ser la más gruesa de ambas vestibulares. **Las 3 raíces tienen una inclinación apical distal.** Su cresta principal va de linguo-mesial a disto-vestibular. Poseen una inclinación de la cara lingual y vestibular hacia la zona distal. La corona posee más altura en la zona mesial y una mayor irregularidad, siendo la distal mas lisa. La superficie oclusal esta inclinada hacia la zona lingual. Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, la raíz izquierda mayor, la cresta va de izquierda a derecha, la superficie oclusal se inclina hacia la izquierda en su perímetro y la altura de las cúspides derechas es mayor, nuestra pieza es el **segundo molar superior derecho**; si no el **izquierdo**.

16. Los molares superiores poseen tres raíces, siendo dos de ellas vestibulares y una lingual, estando esta última más separada de ellas y la vestibulo-distal suele ser la más gruesa de ambas vestibulares. **Las 3 raíces tienen una inclinación apical distal.** Su cresta principal va de linguo-mesial a disto-vestibular. Poseen una inclinación de la cara lingual y vestibular hacia la zona distal. La corona posee más altura en la zona mesial y una mayor irregularidad, siendo la distal mas lisa. La superficie oclusal esta inclinada hacia la zona lingual. Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, la raíz izquierda mayor, la cresta va de izquierda a derecha, la superficie oclusal se inclina hacia la izquierda en su perímetro y la altura de las cúspides derechas es mayor, nuestra pieza es el **tercer molar superior derecho**; si no el **izquierdo**.

17. Pieza con la raíz inclinada hacia la zona distal. La raíz mesial es más ancha que la distal. El lado mesial, en la superficie oclusal es más alto. La cara bucal es globosa. La superficie mesial en la zona oclusal algo cóncava. (Orientación en los molares inferiores)

Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, y su raíz más ancha es la derecha. La cara globosa y de mayor longitud nos mira, el lado derecho es más alto que el izquierdo y tiene una ligera concavidad, nuestra pieza es el **primer molar inferior derecho**; si no el **izquierdo**.

18. **Pieza con la raíz inclinada hacia la zona distal.** La raíz mesial es más ancha que la distal, el lado mesial en la superficie oclusal es más alto, su lado bucal es globoso, su superficie mesial en la zona oclusal algo cóncava. (Orientación en los molares inferiores)

Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, y su raíz más ancha es la derecha. La cara globosa de más longitud nos mira. El lado derecho es más alto que el izquierdo y tiene una ligera concavidad, nuestra pieza es el **segundo molar inferior derecho**; si no el **izquierdo**.

19. **Pieza con la raíz inclinada hacia la zona distal,** su raíz mesial es más ancha que la distal, el lado mesial en la superficie oclusal es más alto, su superficie bucal es globosa, su superficie mesial en la zona oclusal es algo cóncava. (Orientación en los molares inferiores)

Por lo tanto si la raíz se inclina a la izquierda, y su raíz más ancha es la derecha. La cara globosa de más longitud nos mira. El lado derecho es más alto que el izquierdo y tiene una ligera concavidad, nuestra pieza es el **tercer molar inferior derecho**; si no el **izquierdo**.

6.3 APLICACIÓN

Posteriormente a confeccionar la clave, se usó en una muestra de 139 piezas dentales del osario de la Iglesia de Santa María de la Soledad (s. XII-XVIII) de Almansa (Albacete) por la autora, para comprobar la eficacia de la clave dicotómica, así como para poder perfeccionarla para una clasificación en un ámbito más práctico que teórico.

7. DISCUSIÓN

Ya que, como hemos constatado en el ejemplo de la aplicación anterior, siempre va a existir en todo yacimiento un porcentaje de piezas fracturadas, en crecimiento o temporales, que impiden la observación de la totalidad de la pieza, por lo que en ocasiones la cavidad pulpar de estas piezas es visible, así que parece recomendable estudiar y añadir esta posibilidad en la clave dicotómica en una futura mejora, así como características propias de los dientes temporales o en crecimiento, ya que no se encuentran reflejadas en la clave y pueden llevar a posibles confusiones.

Se puede observar una gran variabilidad en cada pieza, no solo debido a la propia anatomía sino también a factores ambientales y culturales (tipo de dieta, higiene, etc.). Por lo tanto, la existencia de características decisivas a la hora de clasificar nuestra pieza es limitada y de una utilidad generalista. En consecuencia se deben usar rasgos no definitorios y más concretos, que darán una idea más específica del lugar que ocupa nuestra pieza. Para una clasificación de grupos (incisivos, caninos, premolares o molares) y lateralización se usan los rasgos más generalistas, que son de más fácil identificación, pero para determinar su posición o arcada se debe usar un conjunto de datos algo menos concreto debido a la gran variabilidad que se presenta.

Primero han de dividirse las piezas según su grupo dental (I, C, P, M), seguidamente por su arcada y posición dentro del grupo, y finalmente por su lateralización.

Como regla general, se debe tener en cuenta que, al estar la corona más expuesta al ambiente que la raíz, tendrá un mayor grado de erosión, rotura y variabilidad, reduciendo su fiabilidad a medida que se aproxime a la superficie incisal/oclusal y se aleje del cuello, mientras que la raíz permanece en la cavidad alveolar proporcionando una mayor constancia. Por lo tanto, se debería crear una jerarquía de características que, otorgando diferente grado de importancia a las distintas particularidades, permita una correcta clasificación.

En conclusión, debemos resumir los datos propuestos eliminando los de difícil visualización, alta variabilidad y jerarquizando los restantes según dichas características, ya que, aunque pormenorizadas, existentes (Tabla 1).

RASGOS DE GRUPO					RASGOS INTRAGRUPOS					LATERALIZACIÓN				
	I	C	P	M		I	C	P	M		I	C	P	M
Forma de las cúspides			ROJO	ROJO	Número de cúspides			ROJO	ROJO	Cresta oblicua				NARANJA
Altura de las cúspides			ROJO	ROJO	Borde incisal/Superficie oclusal	VERDE			NARANJA	Superficie oclusal			NARANJA	NARANJA
Número de cúspides	ROJO	ROJO	NARANJA	NARANJA	Prominencia vestibular y lingual	NARANJA	VERDE			Surco intercuspidé			NARANJA	NARANJA
Superficie vestibular	NARANJA	NARANJA	NARANJA	NARANJA	Línea cervical	VERDE	VERDE			Superficie vestibular	NARANJA	ROJO		ROJO
Surco intersegmentario			ROJO	ROJO	Forma de la raíz	ROJO	NARANJA			Inclinación incisal	NARANJA	NARANJA		
Forma de la raíz	ROJO	ROJO			Proporción corona/raíz	NARANJA	VERDE	VERDE		Reborde marginal			NARANJA	NARANJA
Número de raíces	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	Curvatura vestibular	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	Distribución de cúspides			NARANJA	NARANJA
Superficie oclusal			ROJO	ROJO	Curvatura lingual	NARANJA	NARANJA	NARANJA		Forma cúspides			NARANJA	NARANJA
Borde incisal	ROJO	ROJO			Superficie proximal	ROJO	NARANJA			Lados proximales	NARANJA	NARANJA	NARANJA	NARANJA
					Superficie vestibular	ROJO	NARANJA			Posición de la raíz				ROJO
					Cresta oblicua				NARANJA	Dirección raíz	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO
					Forma oclusal			NARANJA	NARANJA					
					Reborde marginal		VERDE							
					Cíngulo y proyecciones tuberculares	VERDE	VERDE							
					Curvatura de la raíz				NARANJA					
					Separación de la raíz			NARANJA	NARANJA					
					Número de raíces		ROJO	ROJO	NARANJA					
					Surco intersegmentario			ROJO	NARANJA					
					Forma de las cúspides				NARANJA					
					Altura de las cúspides			ROJO	NARANJA					

LEYENDA	
ROJO	Característica básica o fundamental para la clasificación
NARANJA	Característica importante, pero con mayor variabilidad
VERDE	Características para la que es imprescindible consultar la clave dicotómica
BLANCO	Características inexistentes en la pieza o sin valor para la clasificación

Tabla 1. Características dentales jerarquizadas por su importancia en la clasificación de las piezas dentales.

7.1 COMPARACIÓN CON OTRAS PROPUESTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DENTAL

La teoría utilizada en todos los manuales dentales es similar, aunque en White *et al.* (2012), se añaden términos que, para el uso de la clave, resultan innecesarios y sólo aumentan la complejidad de las definiciones, por lo que nuestro principal objetivo de una clasificación fácil y rápida para estudiantes y profesionales no se cumpliría.

Las ilustraciones, aunque numerosas, que ofrecen muchos de estos textos, no reflejan una orientación completa de la pieza, sobre todo en molares, por lo que debemos acudir al texto, y en consecuencia complica la clasificación.

La clave expuesta en el White *et al.* (2012) y otros manuales dentales, usan características resumidas, generales, difícil de observar por un ojo inexperto y un alto porcentaje de ellas son comparativas, todo ello hace que la eficacia a la hora de la clasificación disminuya. Es útil su utilización, incluso en nuestra clave se usan, pero no se puede basar en ellas para una correcta definición, simplemente usarlas como refuerzo.

La clave del White *et al.* (2012) u otros trabajos menos específicos, al poseer proposiciones tan cortas, disminuyen su efectividad, ya que en los yacimientos osteoarqueológicos el desgaste y rotura de las piezas dentales es considerable y en consecuencia afecta a la variabilidad y presencia de ciertas características por lo que obliga a una descripción más detallada.

Las novedades que aporta el White *et al.* (2012) se basan principalmente en la incorporación de las características de los dientes de leche y sus correspondientes ilustraciones ya que en este trabajo no se reflejan, aunque si su necesidad..

8. CONCLUSION

El estudio previo de la morfología dental nos ofrece una gran variabilidad en cada pieza, dificultando el aprendizaje y la clasificación dental. Por esta razón la elaboración de una clave dicotómica resulta de gran utilidad, ya que se centra en las características que logran diferenciar cada pieza, facilitando el trabajo al usuario.

La gran variabilidad existente hace que los dilemas propuestos en cada paso de la clave sean en ocasiones de gran extensión; aunque dicha variabilidad sea inevitable, la intención ha sido reducir al máximo el número de características.

Los molares, las piezas que más difícilmente se desprenden de los alvéolos por su anatomía multirradicular, han sido las más difíciles de observar, lo que hace que se haya perdido precisión en su diferenciación y que falten imágenes, cuya inclusión en las claves sería imprescindible.

La puesta a prueba de la herramienta diseñada y la evaluación del error intraobservador por parte de investigadores de diferentes niveles de conocimiento, planteada en los objetivos, ha quedado pendiente por falta de tiempo, pero se llevará a cabo próximamente, para poder aclarar todos aquellos aspectos más problemáticos o de difícil interpretación. La investigación planteada no estará completa hasta que no se realicen estas pruebas. El diseño de la herramienta en versión *on line* será el último objetivo a alcanzar.

9. AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer el apoyo y confianza a Armando y Oscar. La orientación de Francisco Lara. Los consejos y paciencia de Álvaro Medina y Vivian en este campo inexplorado para mí. La ayuda de Luis Moreno en la fotografía. A Carmen Nacarino y Nieves Candelas por orientarme siempre que lo he necesitado. El incondicional apoyo y la gran disponibilidad de Pilar de la Serna. Y al programa de transporte de la Universidad Autónoma, sobre todo a Oscar, que me han facilitado el trabajo en este campo, aunque externo al proyecto, básico para su realización.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aizpiru I, Aseginolaza C, Uribe-Echebarría PM, Urritia P, Zorrakin I. Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco; 1999.
- Balboa J. Dientes sensibles. Hablemos de tu boca. [Sede web]. Pontevedra. España; 2013. [Actualizada el 13 junio 2013; acceso 21 de junio del 2013]. Disponible en: <http://www.juanbalboa.com/blog/gingivitis-encias-inflamadas/>
- Buikstra JE, Ubelaker DH. Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series; 1994.
- Carlsen O. Morfología dentaria. Barcelona: Ediciones Doyma; 1988.

- Centro Aragonés de Tecnologías para la educación (Catedu). Generador de claves dicotómicas [sede web]. Teruel; 2006 [acceso el 20 junio 2013]. Disponible en: <http://www.catedu.es/dicotomicas/web/index.php/home>
- Díez-Cubas C. Anatomía dental para higienistas y estudiantes de odontología. Madrid: Visión libros; 2013.
- Lara F, Garilleti R, Medina R, Mazimpaka V. A new key to the genus *Orthotrichum* Hedw, in Europe and the Mediterranean Region. *Cryptogamie, Bryologie*. 2009; 30 (1): 129 – 142.
- Nelson SJ, Ash Wheeler MM. Jr. Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. 9ª ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
- Mestres A, Torres M. Algunas pautas para la elaboración de claves dicotómicas y árboles de clasificación. XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias experimentales; 2012 septiembre 11 -13; Tenerife, España.
- Pagano JL. Anatomía Dentaria. Buenos Aires: Facultad de Odontología de Montevideo, Mundi; 1965.
- Papavero N, Llorente J. Herramientas prácticas para el ejercicio de la taxonomía zoológica. Universidad Nacional Autónoma de México; 2009.
- Rivera CA, Ossa A, Dwayne A. Fragilidad y comportamiento mecánico del esmalte dental. *Revista Ingeniería Biomédica*. 2012, 6 (12) [sede web]. Colombia: Escuela de ingeniería de Antioquía-universidad CES. [Acceso 20 de junio del 2013]. Disponible en: http://revistabme.eia.edu.co/enprensa/20131/Fragilidad_y_comportamiento_mecanico_del_esmalte_dental.pdf
- Rodríguez J. Dientes e identificación. En: Lyda G. editores. Dientes y Diversidad humana. Avances de la antropología dental. Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2003. P.151 – 157.
- White TD, Black MT, Folkens PA. *Human Osteology*. 3ed Oxford: Academic Press. Elsevier; 2012.
- White TD, Folkens PA. *The human bone manual*. London: Academic Press, Elsevier; 2005, 127- 153