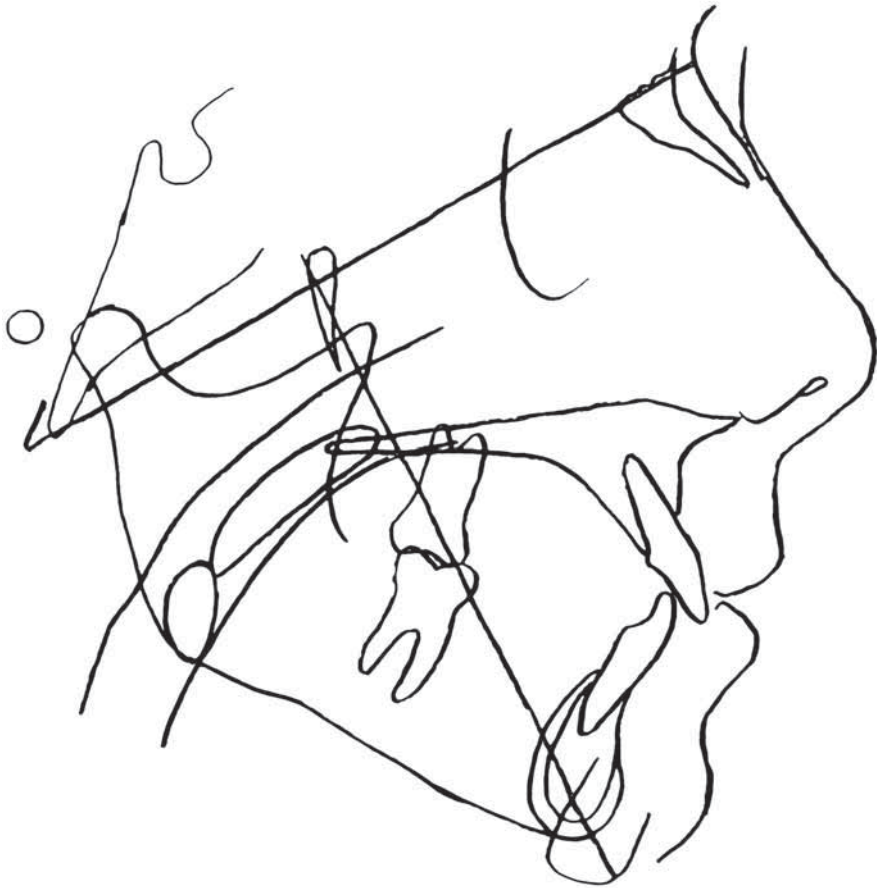


Manual de ortodoncia

Josep Maria Ustrell Torrent (coord.)



UBe

MANUAL DE ORTODONCIA

MANUAL DE ORTODONCIA

Josep Maria Ustrell Torrent

Coordinador

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



No tengas miedo de avanzar despacio,
ten miedo de estar parado.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	39
1.1. Evolución mecánica y conceptual	41
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Meritxell Sánchez Molins</i>	
1.1.1. Siglo XVIII	41
1.1.2. Siglo XIX	43
1.1.3. Siglo XX	47
1.1.4. Ortodoncia en la Península Ibérica	51
1.2. Conceptos básicos	57
<i>Josep M. Ustrell Torrent, José Durán von Arx</i>	
1.2.1. Bases del conocimiento	58
1.2.2. Objetivos	59
1.2.3. Epidemiología	60
1.2.4. Diccionario terminológico	62
Figuras	71
Referencias bibliográficas	79
2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO CRANEOFACIAL	81
2.1. Morfología craneofacial	83
<i>M. Cristina Manzanares Céspedes, Primavera C. Martins Santos</i>	
2.1.1. Estructuras craneofaciales	83
2.1.2. Articulación temporomandibular	94
2.1.3. Cavidad bucal	95
2.1.4. Influencia de la dentición en el crecimiento del tercio inferior de la cara	96
2.2. Crecimiento y desarrollo	96
<i>M. Carmen Vázquez Salceda, Patricia Carvalho Lobato</i>	
2.2.1. Definición	96
2.2.2. Medida del crecimiento	97
2.2.3. Tipos de crecimiento del tejido óseo	100
2.2.4. Mecanismos de crecimiento de las estructuras óseas	102
2.2.5. Factores de control del crecimiento craneofacial	103
2.2.6. Etapas del crecimiento y desarrollo	104
2.2.7. Desarrollo facial en conjunto	115
2.2.8. Cronología del crecimiento	116
2.3. Erupción dentaria	117

<i>Joaquim Ferreira Moreira, Ana P. Vilela Lobo</i>	
2.3.1. Mecanismos	118
2.3.2. Teorías	123
2.3.3. Detalles de la erupción dentaria	126
2.3.4. Características del desarrollo de la dentición	128
2.4. Crecimiento y nutrición. Una visión para el ortodoncista	129
<i>Miriam Machado Martínez</i>	
2.5. Oclusión y ATM	132
<i>Josep M. Ustrell Torrent, João G. dos Reis Correia Pinto</i>	
2.5.1. Visión secuencial de los conceptos de oclusión	132
2.6. Disfunción temporomandibular	138
<i>João G. dos Reis Correia Pinto, Carlos A. da Silva Faria</i>	
2.6.1. Conceptos diagnósticos y terapéuticos	138
Figuras	151
Referencias bibliográficas	167
3. ETIOPATOGENIA DE LAS MALOCLUSIONES	171
3.1. Clasificación de las maloclusiones	173
<i>Asela Lavall Conde, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
3.1.1. Introducción	173
3.1.2. Características generales de la oclusión	174
3.1.3. Oclusión normal, ideal y óptima	180
3.1.4. Clasificación de las maloclusiones	183
3.2. Factores etiológicos generales	186
<i>Josep M. Ustrell Torrent, José Durán von Arx</i>	
3.2.1. Tipos	186
3.2.2. Patologías que afectan la erupción	188
3.3. Factores etiológicos locales	190
<i>Elena Barbería Leache, Myriam Maroto Edo</i>	
3.3.1. Factores dentarios	190
3.3.2. Clasificación	191
3.3.3. Alteraciones del patrón eruptivo y recambio dentario	196
3.4. Hábito y disfunción. Necesidad de una diferenciación conceptual en la problemática de la función oral	198
<i>Elida Gurovici de Ciola</i>	
3.4.1. Problemas orgánicos y/o funcionales	200
3.4.2. Respuestas compensatorias	203
3.5. Hábitos	204
<i>Meritxell Sánchez Molins, Sonia C. da Silva Machado Lopes</i>	
3.5.1. Alimentación natural vs. alimentación artificial	205
3.5.2. Función fisiológica del aparato estomatognático durante el periodo de alimentación materna	208
3.5.3. Función no fisiológica del aparato estomatognático durante el periodo de alimentación artificial	210
3.5.4. Succión anormal	212
3.5.5. Hábitos de proyección	215

3.5.6. Otros hábitos	215
3.6. Disfunciones	215
<i>José Durán von Arx, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
3.6.1. Respiración oral	216
3.6.2. Deglución atípica	218
Figuras	221
Referencias bibliográficas	249
4. DIAGNÓSTICO EN ORTODONCIA	253
4.1. Historia clínica	255
<i>Maria M. da Silva Brito, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
4.1.1. Anamnesis	256
4.1.2. Historia médica y odontológica	257
4.1.3. Exploración clínica	258
4.2. Análisis facial	260
<i>Inmaculada Cerdá Esteve, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
4.2.1. Consideraciones históricas, culturales y sociales	261
4.2.2. Valoración de las proporciones faciales	264
4.2.3. Análisis de la cara. Plano frontal	265
4.2.4. Análisis del perfil	268
4.2.5. Análisis de la armonía labial	270
4.3. Aspectos subjetivos de la estética facial	273
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Eugènia Ustrell Mussons</i>	
4.3.1. Estética facial y ortodoncia	273
4.3.2. Estudio comparativo entre la proporción divina facial y el grado de satisfacción y bienestar	275
4.4. Exámenes complementarios	296
<i>Olga Astudillo Jiménez, Nuno G. Correia d'Oliveira</i>	
4.4.1. Fotografía	296
4.4.2. Análisis de modelos	304
4.4.3. Estudio radiográfico	309
4.4.4. Otros exámenes complementarios	310
4.5. Cefalometría	311
<i>Paola C. Herrera Velasco, M. Carmen Vázquez Salceda</i>	
4.5.1. Análisis cefalométrico de Steiner	311
4.5.2. Análisis cefalométrico lateral de Ricketts	318
4.5.3. Análisis cefalométrico frontal de Ricketts	327
4.5.4. Análisis cefalométrico de Björk-Jaraback	332
4.5.5. Análisis cefalométrico de James A. McNamara Jr.	335
4.6. Predicción de crecimiento	337
<i>Meritxell Sánchez Molins, Teresa C. Maurício Pereira do Vale</i>	
4.6.1. Predicción de crecimiento sin tratamiento	338
4.6.2. Predicción de crecimiento con tratamiento	341
4.7. Desarrollo del perfil facial	346
<i>Francisco Gonçalves Espinha, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
4.7.1. Crecimiento vertical de la cara	346

4.7.2. Perfil y edad	348
4.7.3. Retracción incisiva y tejidos blandos	349
4.7.4. Conclusiones	352
4.8. Clasificación funcional	352
<i>José Durán von Arx, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
4.8.1. Alteraciones de la matriz funcional	353
4.8.2. Diagnóstico etiopatogénico	354
4.9. Objetivos terapéuticos	356
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Meritxell Sánchez Molins</i>	
4.9.1. Protocolo diagnóstico	357
4.9.2. Objetivos visuales de tratamiento	360
Anexos	362
Figuras	373
Referencias bibliográficas	399
5. CLÍNICA Y TERAPÉUTICA DE LAS RELACIONES DENTOSQUELÉTICAS ALTERADAS	403
5.1. Alteraciones anteroposteriores	405
<i>Mireia Pascual Sancho, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
5.1.1. Maloclusión de Clase I	405
5.1.2. Maloclusión de Clase II/1	413
5.1.3. Maloclusión de Clase II/2	417
5.1.4. Maloclusión de Clase III	420
5.2. Desarrollo de la maloclusión de Clase III y diferentes enfoques clínicos y terapéuticos	422
<i>Ana Karina Alves Moreira, Valtercides Alves Moreira Filho</i>	
5.2.1. Predicción del crecimiento facial	423
5.2.2. Análisis facial	427
5.2.3. Fases interceptivas y correctivas	429
5.2.4. Medios terapéuticos	430
5.3. Alteraciones transversales	442
<i>Laura Bardolet Hernández, Ariadna Nordbeck Ferraz</i>	
5.3.1. Mordida cruzada posterior bilateral	444
5.3.2. Mordida cruzada posterior unilateral	446
5.3.3. Tratamiento	447
5.4. Alteraciones verticales	449
<i>Lucelma Vieira Silva, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
5.4.1. Mordida abierta	449
5.4.2. Sobremordida	451
5.5. Alteraciones dentarias susceptibles de tratamiento quirúrgico	454
<i>A. Sérgio Oliveira Silva, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
5.5.1. Dientes supernumerarios	454
5.5.2. Dientes retenidos	459
5.5.3. Frenillos	462
5.6. Agencias dentarias	464
<i>Teresa M. Costa Pinho, Victoria Tallón Walton</i>	
5.6.1. Etiología	464

5.6.2. Epidemiología	465
5.6.3. Diagnóstico y características clínicas	465
5.6.4. Opciones terapéuticas	466
5.7. Fisuras labiopalatinas	467
5.7.1. Diagnóstico, pronóstico y protocolo de tratamiento	467
<i>Omar G. da Silva Filho, José A. de Souza Freitas, Terumi Okada Ozawa</i>	
5.7.2. Revisión bibliográfica adicional de la fisura labiopalatina	479
<i>Ana C. Mayo Guevara, Josep M. Ustrell Torrent,</i>	
<i>João G. dos Reis Correia Pinto</i>	
Figuras	491
Referencias bibliográficas	537
6. BIOMECÁNICA ORTODÓNCICA	545
6.1. Biomecánica	547
<i>L. Filipe Costa Duarte, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
6.1.1. Algunos términos físicos básicos	547
6.1.2. Mecánica en ortodoncia	549
6.1.3. Tipo de movimiento dentario	551
6.1.4. Anclaje	552
6.2. Reacciones tisulares a los movimientos dentarios	560
<i>David V. Loureiro Alfaiate, Filomena da G. Barros Salazar,</i>	
<i>Carmen Carda Batalla</i>	
6.2.1. Anatomía del periodonto	561
6.2.2. Movilidad / Migración dentaria fisiológica	564
6.2.3. Movilidad ortodóncica	565
6.2.4. Mediadores bioquímicos en la activación celular durante el movimiento dentario ortodóncico	571
6.2.5. Movimiento ortodóncico e inflamación	574
6.2.6. Efecto de los fármacos en las adaptaciones tisulares a las fuerzas ortodóncicas	575
Figuras	579
Referencias bibliográficas	587
7. ORTODONCIA INTERCEPTIVA	591
7.1. Diagnóstico y terapéutica precoz	593
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Meritxell Sánchez Molins</i>	
7.1.1. Definición	593
7.1.2. Control del espacio	593
7.1.3. Pequeños movimientos dentarios	596
7.1.4. Control de hábitos y parafunciones	601
7.1.5. Patología susceptible de ser tratada	602
7.1.6. Objetivos del tratamiento precoz	607
7.2. Extracciones seriadas	609
<i>Miquel Hernández Guyol, J. Enric Espasa Suárez de Deza</i>	
Figuras	615
Referencias bibliográficas	619

8. APARATOS DE ORTODONCIA	621
8.1. Generalidades	623
<i>Josep M. Ustrell Torrent, José Durán von Arx</i>	
8.1.1. Aparatología removible vs. fija	625
8.2. Aparatos removibles	627
<i>M. Carmen Vázquez Salceda, Anna Forés Balart</i>	
8.2.1. Placa activa de Schwartz	627
8.2.2. Aplicaciones terapéuticas	633
8.3. Aparatos funcionales	634
8.3.1. Generalidades	634
<i>Eduard Padrós Serrat, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
8.3.2. Efectos de los aparatos funcionales	643
<i>José Durán von Arx, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
8.3.3. Placas selectivas de Carol	646
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Meritxell Sánchez Molins</i>	
8.3.4. Activador abierto elástico de Klammt	648
<i>José Durán von Arx, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
8.3.5. Guías de protrusión de Sander	651
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Antoni M. Ortoneda Pereyra</i>	
8.3.6. Estudio comparativo de los cambios dentarios, ortopédicos y estéticos, con los aparatos funcionales de Klammt y Sander	654
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Josep Durán von Arx</i>	
8.4. Aparatos auxiliares	660
<i>Josep M. Ustrell Torrent, M. Carmen Vázquez Salceda</i>	
8.5. Aparatos fijos	664
<i>Meritxell Sánchez Molins, Diana Pazmiño Pérez, M. Eugenia Cortés Barrera</i>	
8.5.1. Elementos constitutivos	664
8.6. Material y secuencia de trabajo en la consulta de ortodoncia	673
<i>Meritxell Sánchez Molins, Isabel Brau Maire</i>	
Figuras	677
Referencias bibliográficas	699
9. TÉCNICAS DE ORTODONCIA FIJA	703
9.1. Técnicas de arco recto	705
<i>Alejandro Romeo García, Blanca de La Higuera Torres-Puchol</i>	
9.1.1. Bases fundamentales	705
9.1.2. Evolución hacia las técnicas de arco recto	708
9.1.3. El mérito de Andrews	709
9.1.4. Evolución hacia las necesidades mecánicas	710
9.1.5. Evolución hacia las consideraciones tipológicas	711
9.1.6. Individualización en la prescripción de los brackets. Técnica MFS	712
9.2. Técnica con brackets de baja fricción y arcos superelásticos	712
<i>Dolors Camps Surroca, Meritxell Sánchez Molins, Miguel Oliveira Esteves, Khaled Kasem</i>	

9.2.1. ¿Qué es la fricción?	713
9.2.2. Brackets autoligables. Definición, historia y desarrollo	713
9.2.3. Clasificación de los brackets de autoligado	715
9.2.4. Propiedades ideales de un sistema de autoligado	717
9.2.5. Factores que influyen en la fuerza de fricción	717
9.2.6. Ventajas de la baja fricción	719
9.3. Técnica bidimensional. Una técnica de arco recto	720
<i>Xavier Casas Estivales</i>	
9.3.1. Aparatología	721
9.3.2. Principio de acción y reacción	725
9.3.3. Ideal dental	725
9.3.4. Fases de la técnica	726
9.3.5. Tratamiento por Clase	732
9.3.6. Control de la arcada inferior	735
9.3.7. Diagnóstico y plan de tratamiento de la Boston University	737
9.4. Técnica bioprogresiva de Ricketts	740
<i>José Durán von Arx, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
9.4.1. Fases de la mecánica bioprogresiva	740
9.4.2. Arco de base y arcos seccionales	743
9.4.3. Control de la sobremordida a nivel incisivo	745
9.4.4. Anclaje cortical y elásticos intermaxilares de clase II	748
9.4.5. Control de los sectores laterales e influencia en el acabado	751
9.4.6. Protocolo terapéutico en el paciente adulto	754
9.4.7. Estrategia biomecánica	757
9.5. Control y estabilidad final	764
<i>Mireille Frehner Bistagne, Mar Burgos García, Ingrid Salvans Pla</i>	
9.5.1. Recidiva	764
9.5.2. Contención	766
Figuras	769
Referencias bibliográficas	783
10. TERAPÉUTICAS RELACIONADAS	787
10.1. Cirugía	791
10.1.1. Técnicas quirúrgicas	791
<i>Gustavo A. Ribeiro, Marcolino Gomes</i>	
10.1.2. Leyes de la Rehabilitación Neuro Oclusal	801
<i>J. Carlos Díaz Rendón, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
10.2. Logopedia	811
10.2.1. Interacción logopedia-ortodoncia	811
<i>Elisabet Martín Monsalve</i>	
10.2.2. Terapia miofuncional	815
<i>Marc Muntané Costa</i>	
10.2.3. Rehabilitación de las funciones	817
<i>Josep M. Ustrell Torrent, José Durán von Arx</i>	
10.3. Odontología Infantil Integrada: base de la terapéutica multidisciplinar en el paciente infantil	824
<i>Antonia Domínguez Reyes, M. Eugenia Cabrera Domínguez</i>	

10.4. Otorrinolaringología	827
10.4.1. Obstrucción nasal	827
<i>Lidia Ramos Miquel</i>	
10.4.2. El anillo linfático de Waldeyer	833
<i>Cristina Cardoso Silva, Josep M. Ustrell Torrent</i>	
10.4.3. Indicaciones de la amigdalectomía	843
<i>Enric Vives Homs</i>	
10.5. Periodoncia	844
10.5.1. Interdisciplinariedad ortodoncia/periodoncia	844
<i>J. Júlio Ferreira Pacheco, Rui M. Simões Pinto</i>	
10.5.2. Cirugía plástica periodontal en ortodoncia	855
<i>Eduardo Saba-Chujfi, A. Karina Saba, M. Elisabete Carneiro,</i> <i>Josep M. Ustrell Torrent</i>	
10.5.3. Erupción pasiva en la estética gingival	858
<i>Inés H. Bellini-Pereira, Eduardo Saba-Chujfi,</i> <i>Silvio A. dos Santos-Pereira, José M. Ustrell Torrent</i>	
10.5.4. Aumento de la corona clínica en la interrelación Periodoncia-Operatoria Dental-Prótesis-Ortodoncia	865
<i>Eduardo Saba-Chujfi, Silvio A. dos Santos-Pereira, Alvaro J. Cicareli,</i> <i>A. Karina Saba, José M. Ustrell Torrent</i>	
10.5.5. Alteración periodontal como factor de riesgo en la enfermedad arteriosclerótica coronaria y accidente vascular cerebral	875
<i>Eduardo Saba-Chujfi, Silvio A. dos Santos-Pereira, Lenize Zanotti,</i> <i>Josep M. Ustrell Torrent</i>	
10.6. Pediatría	886
10.6.1. Hábitos de alimentación saludable	886
<i>Marc Riera Mimó</i>	
10.6.2. Síndrome de apnea obstructiva del sueño en el niño y dientes	887
<i>Josep M. Cubells Fuentes</i>	
10.7. Prótesis	890
<i>Josep Bizar Ramoneda, Juan Salsench Cabré</i>	
10.7.1. Tratamiento en el paciente parcialmente desdentado	892
10.8. Psicología	896
10.8.1. La succión digital: de la psicología a la ortodoncia. El recurso de la succión digital en el niño	896
<i>Joan Vidal Valls</i>	
10.8.2. Ortodoncia en el adulto	898
<i>Josep M. Ustrell Torrent</i>	
10.9. Técnica de laboratorio	900
<i>Ana P. Nunes Olivera Donas-Botto, Pedro Rivas Oria,</i> <i>Clàudia V. Barros Machado</i>	
10.9.1. Confección de modelos	900
10.9.2. Confección de aparatos de ortodoncia	902
Figuras	909
Referencias bibliográficas	951

11. TEMAS COMPLEMENTARIOS	959
11.1. Fundamentos de gestión	961
<i>Paulo J. Estevão Teixeira</i>	
11.1.1. Introducción	961
11.1.2. Para qué sirve la contabilidad	961
11.1.3. Sistemas de información	966
11.1.4. Nociones de presupuesto	967
11.2. Motivación del paciente	968
<i>Cristina Filipe Baptista</i>	
11.3. Ética y deontología profesionales	971
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Ramiro D. Borges de Meneses</i>	
11.3.1. Acto sanitario en odontología/ortodoncia	971
11.3.2. El Juramento de Hipócrates	972
11.3.3. Implicaciones éticas del Juramento de Hipócrates	974
11.3.4. Preceptos de bioética	977
11.3.5. Decálogo deontológico	979
11.4. Legislación. El consentimiento informado	985
<i>Juan M. Menéndez Tirado, Samanta Menéndez Planes</i>	
11.4.1. Prólogo y situación del tema	985
11.4.2. Criterios y definiciones	988
11.4.3. Qué han dicho los tribunales	992
11.4.4. Recomendaciones	996
11.5. Cortesía académica en los actos públicos	1000
<i>Francisco Galino Nieto, M. Teresa Galino Mateos</i>	
11.5.1. Doctorado	1000
11.5.2. Graduación universitaria	1002
Figuras	1007
Referencias bibliográficas	1009
12. BIBLIOGRAFÍA	1011
12.1. Libros	1011
12.2. Revistas	1028

PREFACIO

Definimos la ortodoncia como la ciencia que describe la terapéutica utilizada para conducir la disposición de los dientes a aquellas normas estéticas que deciden los padres, el paciente y el profesional, con su mejor criterio, para rehabilitar social y psicológicamente al propio paciente. Es, en definitiva, la búsqueda de la armonía facial que dará el bienestar al paciente.

Por eso es necesario conocer la propedéutica y la semiología de las alteraciones del desarrollo craneofacial y saber llegar al diagnóstico de la maloclusión dental y esquelética.

Con este conocimiento en nuestras manos es necesario buscar el medio y la forma más sencilla pero a la vez más efectiva para dar solución a la mala relación dento-esquelética ayudándonos, cuando es necesario, de las demás áreas sanitarias.

Todo esto lo hemos querido reflejar en esta publicación, que a su vez ha de servir para que muchos de los que forman parte de la docencia universitaria de nuestra área de influencia puedan aportar sus experiencias, que son amplias, variadas y muy válidas. Así, son catorce los países que comparten el contenido de este libro: **Andorra** (Andorra la Vella), **Argentina** (Rosario), **Bolivia** (La Paz, Sucre), **Brasil** (Bauru, Brasilia, Campinas, Londrina, Marília, Rio de Janeiro, São Paulo), **Colombia** (Pereira -Risaralda-), **Cuba** (Santa Clara), **Ecuador** (Quito), **España** (Almassora, Barcelona, Castelldefels, Collbató, Córdoba, Girona, Granada, Igualada, Madrid, Mataró, Oviedo, Pamplona, Sabadell, Sant Cugat del Vallès, Sant Joan Despí, Sevilla, Tarragona, Terrassa, Tona, Torelló, Tossa de Mar, Usagre, Valencia, Villareal, Zafra), **Italia** (Lecco), **Japón** (Tokio), **Jordania** (Irbid), **México** (Ciudad de México D.F.), **Perú** (Lima) y **Portugal** (Aveiro, Baltar, Barcelos, Coimbra, Ermesinde, Famalicão, Gandra, Guilhufe, Guimarães, Lisboa, Paredes, Póvoa de Varzim, Oporto, Resende, São João de Madeira, Valongo, Vila Pouca de Aguiar).

En el texto el lector encontrará, explicado de forma secuencial, desde los antecedentes históricos pasando por la morfología y el desarrollo craneofacial, la etiopatogenia de las maloclusiones, el diagnóstico, la biomecánica, los aparatos que podemos utilizar, seguido de las diferentes visiones terapéuticas, la interceptiva y la correctiva, las terapéuticas relacionadas como son: cirugía, logopedia, odontología infantil integrada, otorrinolaringología, pediatría, periodoncia, preventiva y prótesis, con las técnicas de laboratorio para algunos de los aparatos más utilizados en nuestros tratamientos. Para finalizar y como complemento imprescindible hay un capítulo

dedicado a aquellos conocimientos necesarios para la actividad asistencial y que tienen un déficit de representación en los planes de estudio, como son: ética y deontología, gestión, legislación y protocolo en las actividades académicas.

El método que se ha utilizado, con referencia a los diferentes autores que aparecen en el texto, es la anotación del primer autor o máximo dos, seguido del año de publicación. Todos los artículos aparecen al final del capítulo, en las referencias bibliográficas, excepto los autores de libros de texto propios de la ortodoncia que están agrupados, por orden alfabético, al final del libro. En las referencias también se podrán encontrar artículos que no están referenciados en el texto, pero que son un complemento para información adicional.

Se han respetado las expresiones propias de la ortodoncia y de las especialidades relacionadas y podremos encontrar algunos léxicos que provienen de la traducción.

Hemos de hacer constar que esta obra no pretende ser exhaustiva sino un medio a través del cual se pueda llegar a un conocimiento amplio de todo aquello que se relaciona con las causas y tratamientos de las maloclusiones.

Josep M. Ustrell Torrent

1. INTRODUCCIÓN

1. Introducción

1.1. Evolución mecánica y conceptual de la ortodoncia	41
<i>Josep M. Ustrell Torrent, Meritxell Sánchez Molins</i>	
1.1.1. Siglo XVIII	41
1.1.2. Siglo XIX	43
1.1.3. Siglo XX	47
1.1.4. Ortodoncia en la Península Ibérica	51
1.2. Conceptos básicos	57
<i>Josep M. Ustrell Torrent, José Durán von Arx</i>	
1.2.1. Bases del conocimiento	58
1.2.2. Objetivos	59
1.2.3. Epidemiología	60
1.2.4. Diccionario terminológico	62
Figuras	71
Referencias bibliográficas	79

1.1. Evolución mecánica y conceptual de la ortodoncia

Josep M. Ustrell Torrent, Meritxell Sánchez Molins

Generalmente se coincide en la opinión de que corresponde al médico **Celso** el haber dado las primeras indicaciones para la corrección de ciertas anomalías en la posición dentaria. Aporta dos conceptos: se había de extraer el diente temporal cuando aparecía el definitivo, sin que aquel se hubiese exfoliado, y la presión repetida del dedo era suficiente para poner el diente en su correcta posición.

En la Península Ibérica, **Abulcasis** (936-1013) es el primer tratadista que, en el siglo XI, describe y emplea instrumentos para corregir anomalías dentarias, y que en cierto modo los utiliza para correcciones ortodóncicas, pues con ellos pretende mantener o conseguir la estética dental. Utilizaba una lima en forma de pico de ave con punta muy aguda, que recomendaba para el desgaste de los dientes en posición incorrecta.

Durante el Renacimiento hemos de destacar a Ambrosio **Paré** (1510-1590), que en sus *Obras Completas* (1582) trata sobre la reposición de los dientes a su lugar cuando están fuera de la línea de arcada.

1.1.1. Siglo XVIII

Francia fue, en el siglo XVIII, la nación que más sobresalió, no solo en cuanto a la práctica profesional, sino también en la literatura dental. Además de la de Fauchard, vieron la luz las obras de Gerouldy, Bunon, Bourdet, Delabarre, Catalan y Lefoulon, entre otros.

1678-1761	Pierre Fauchard	Primero en tratar de las desviaciones en la posición dentaria. Rechaza las extracciones prematuras como tratamiento, y hace observar que incisivos y caninos son los que se encuentran desviados con mayor frecuencia. En su tratado <i>Le Chirurgien dentiste, ou Traité des dents</i> (1728) describe el primer aparato ortodóncico (Figura 1.1), que constaba de una banda
-----------	------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		perforada por donde se pasaban hilos, con los que se inmovilizaba. La banda se colocaba por labial cuando el diente desviado estaba dirigido hacia ese lado, y por lingual en el caso contrario, y no debía ser ni muy rígida ni muy flexible.
1743	Robert Bunon	Se ocupó de los accidentes de la primera dentición y de la forma de prevenir las anomalías de posición. Creía en la reabsorción de las raíces de los dientes temporales.
1757	Étienne Bourdet	Publicó un importante trabajo en el que recomendaba un aparato de su invención para el tratamiento de los incisivos inferiores protruidos. Consistía en dos tiras que eran colocadas, una sobre la cara vestibular de los superiores y la otra por la lingual de los inferiores, y que presentaban perforaciones a través de las cuales pasaban ligaduras que iban acercando los dientes hacia ellas. Recomendó, para los casos de prognatismo, la extracción prematura del primer molar inferior, consiguiendo con ello detener el crecimiento de la mandíbula.
1771	John Hunter	Aconsejó la extracción del primer premolar para aliviar el apiñamiento dentario, y describió cómo pueden alinearse los dientes, atándolos con hilos o una tablilla de marfil. En <i>Natural History of the Human Teeth</i> (1771) escribió sobre anomalías de dirección y sus causas, que atribuye al volumen exagerado de los dientes, y recomienda la extracción de piezas dentarias cuando están muy desviadas. Se interesó especialmente por la oclusión dentaria, y denominó por primera vez cuspídeos y bicuspídeos a los caninos y premolares, respectivamente.
1780	Camper	De origen holandés, mediante investigaciones realizadas con fines antropológicos, describió la utilidad del ángulo formado por la intersección de un plano trazado desde la base de la nariz hasta el conducto auditivo externo (plano de Camper) con el plano tangente al perfil facial.

1.1.2. Siglo XIX

El siglo XIX es una época de grandes innovaciones, que se pondrán de relieve mediante la exposición de algunos de los autores que más destacaron.

1802	Duval	Dio importancia a la relación de los maxilares.
1802	Cellier	Aporta la mentonera con apoyo occipital (Figura 1.2).
1803	Joseph Fox	<i>Natural History of the Human Teeth</i> , primer dispositivo para levantar la oclusión a nivel de molares y permitir la corrección de la linguoversión de dientes anteriores.
1810	John Fuller	Relacionó los hábitos con la etiología de la proyección de la mandíbula.
1815	Christophe François Delabarre	Ideó el plano inclinado con punto de apoyo en molares, para disminuir la presión en los dientes, y fue precursor en corregir las rotaciones con banda, sujeta en el diente y provista de un tubo, en el cual entraba un resorte que constituía el elemento activo. También hizo hincapié en la falta de conocimientos en relación con el crecimiento de la cara y con las causas de maloclusión. Aconsejó el examen exhaustivo y señaló las relaciones entre el maxilar y la mandíbula de una forma muy precisa. Creía que es mucho más fácil extraer dientes que determinar cuándo es necesario.
1826	L.J. Catalan	Impulsó el principio del plano inclinado.
1828	J.C.F. Maury	Autor de la obra <i>Traité complet de l'art du dentiste</i> , en la que aboga por el uso de las ligaduras que se atan al cuello del diente y se fijan a cualquier otro sitio, a cierta distancia. Para ello creó unos pequeños ganchos que evitaban el deslizamiento. Para las correcciones, recomendó muy especialmente el empleo de fuerzas débiles, lentas y continuas.
1769-1844	Horace Hayden	- <i>The American Journal of Dental Science</i> . Primera revista dedicada a la especialidad. - Baltimore College of Dental Surgery. Primera institución dedicada a la enseñanza dental (1840).
1806-1860	Chapin Aaron Harris	- American Society of Dental Surgeon. Primera sociedad profesional. - Descubrimiento de la vulcanización de la goma, resultando un material para la base de aparatos de prótesis y ortodoncia. Escribe sobre la reabsorción ósea en el lado de presión y la aposición en el lado de tensión, en los movimientos dentarios.

1840	Pierre J. Lefoulon	<p>Primero en afirmar la conveniencia de no efectuar extracciones, argumentando que hacerlas no es curar, sino destruir.</p> <p>Para las correcciones ideó un aparato (Figura 1.3) con tres tipos de arcos: vestibular de fuerza concéntrica, con barra transpalatina y lingual de fuerza excéntrica o de expansión.</p>
1840	Amos Westcott	<p>Colocó mentoneras en sus pacientes de Clase III y en 1859 hizo la primera aportación sobre el uso de la barra telescópica para la mordida cruzada anterior.</p>
1841	J.M. Alejo Schange	<p>Ideó el primer sistema de retención utilizando unas láminas de oro adaptadas a los dientes, a las que agregaba unas prolongaciones que, apoyadas sobre los surcos de las caras triturantes, impedían el deslizamiento. Construyó el “Treptodonto”, aparato hecho de oro que podía aplicarse a ambos maxilares, para tratar la protrusión y la retrusión. Estaba compuesto de una placa aplicada a la bóveda palatina, con unos arcos que se apoyaban por lingual de los dientes. A través de ellos se pasaban unas asas de tracción, que iban hasta otro arco en la zona vestibular.</p>
1843	Malagon Antoine Desirabode	<p>Publicó el libro <i>Nouveaux éléments de la science et de l'art du dentiste</i>, en el que sostenía que la rotura del equilibrio entre las fuerzas de los labios y la lengua era suficiente para provocar maloclusión. Para el tratamiento, era necesario tener espacio suficiente y un buen anclaje, para lo cual empleaba un aparato compuesto por una cinta de oro adaptada al arco dentario y anclado en los últimos molares por dos casquetes.</p>
1853	Thomas Wiltberger Evans	<p>Soldó a la banda del molar un tubo vestibular para que recibiera el arco de regulación. Es la primera banda moderna.</p>
1829-1913	Norman William Kingsley	<p>Considerado el “padre de la ortodoncia”, su contribución fue muy importante, ya que además de proponer muchos procedimientos prácticos de su propia invención, como el anclaje occipital (Figura 1.4), realizó el primer intento de sistematizar el tratamiento de las anomalías de la oclusión.</p> <p>Usaba tornillos para generar fuerzas, lo que, según su opinión, resultaba el método más efectivo entre los conocidos. Para la retención, construía una chapa de caucho que llevaba insertado un alambre; este pasaba entre el canino y el primer premolar, para tomar contacto con las caras labiales de los dientes frontales.</p>

		<p>En 1875, en el <i>Johnston's Dental Miscellany</i>, escribe sobre el uso de la cofia para la intrusión de los dientes. Suyo es el primer intento de corrección de incisivos superiores protruidos, para lo que construyó una banda que cubría las caras labiales y bordes incisales de dichos dientes. Asimismo confeccionó una chapa de vulcanita que cubría el paladar, pero sin tener contacto con los incisivos, para favorecer el desplazamiento. Colocaba, además, un casquete de cuero sobre la cabeza del paciente y ataba unas fuertes cintas elásticas, desde él hasta las ramas yugulares de latón o fronda, que se unían a la banda anterior. Con todo ello consiguió transformar una Clase II en Clase I, efecto al que denominó “salto de mordida”.</p>
1859	Joseph Foster Flagg	<p>En 1859 publicó sus primeros trabajos sobre la especialidad, en los que clasificó las irregularidades en hereditarias y mecánicas. En 1863, en el <i>Dental Cosmos</i>, publicó la corrección de un caso de protrusión mandibular, mediante una placa adaptada sobre los dientes inferiores, que llevaba planos inclinados. Se ayudaba además con casquete y mentonera.</p>
1860	Emerson Colon Angell	<p>Pionero en ver la gran importancia que los primeros molares tienen reservada en la oclusión. Su opinión era que la pérdida de estos molares podía ocasionar deformidades faciales. Fue, probablemente, el primero en conseguir la disyunción de la sutura palatina para crear espacio, mediante un aparato que consistía en bandas en los premolares, unidas por un tornillo que atravesaba el paladar (Figura 1.5).</p>
1871	William E. Magill	<p>Introdujo la fijación de las bandas por medio del cemento de oxifosfato.</p>
1873	Charles Sissmore Tomes	<p>Publicó un estudio sobre el equilibrio que representa la fuerza de la lengua y los labios, para que los dientes no se desvíen de su posición normal.</p>
1875	John Nutsing Farrar	<p>Considerado “padre de la ortodoncia moderna”, en su primer trabajo <i>Treatise on the Irregularities of the Teeth and their Corrections</i>, insistió en el respeto a las leyes fisiológicas durante el movimiento dentario, con el objeto de prevenir el dolor, asegurando que para ello la presión debía estar bajo el control del paciente.</p> <p>Sus primeros casos fueron tratados por medio de gomas que se anclaban en un arco completamente pasivo (Figura 1.6). Después de 1876, comenzó a</p>

		<p>utilizar bandas de oro y tornillos. Según él, los tornillos debían ser girados media vuelta por la mañana y media por la noche, lo que representaba un avance de 1/120 de pulgada en cada operación.</p> <p>En el <i>Dental Cosmos</i> de 1882 escribe sobre el movimiento lateral de las raíces, considerando dos razones para efectuar dicho movimiento: la primera para crear espacio y la segunda estética. El conocimiento de la posición de los ápices es uno de los primeros requisitos para el éxito del tratamiento.</p>
1877	Émile Magitot	<p>En su importante trabajo <i>Traité des anomalies du système dentaire chez l'homme et les mammifères</i>, incluyó su clasificación, basada en anomalías por: génesis (de número y de colocación), nutrición (de forma, de volumen, de estructura) y de evolución (de erupción, de dirección y de disposición).</p>
1881	Walter Harris Coffin	<p>En su trabajo sobre el <i>Tratamiento generalizado de las irregularidades</i>, describe su método de expansión: una placa de caucho que cubría los dientes, estando unida a ellos por ganchos o ligaduras, y dividida en la línea media en dos mitades. Estas dos medias placas estaban unidas por una cuerda de piano curvada en forma de W, que actuaba como un resorte, y, al abrir la placa, gradualmente hacía expansión de la arcada, actuando de forma firme y constante (Figura 1.7).</p>
1887	William Gibson Arlington Bonwill	<p>En 1862, utilizó los resortes en forma de alfiler de gancho y un ensanchador de presión continua. Usó especialmente las gomas y ligaduras, y en un caso de protrusión extrema del maxilar construyó una placa de altura, con la que conseguía no solo la intrusión de los incisivos, sino también la versión de premolares y molares. En 1887 publicó un artículo, en el <i>American System of Dentistry</i>, sobre las “Leyes mecánicas y geométricas de la articulación de los dientes humanos”, en el que utilizaba dicho término en lugar de oclusión porque, a su entender, este debía reservarse más propiamente para el cierre de boca y labios, y trataba asimismo de la disposición peculiar de “trípode de la mandíbula”.</p>
1893	Edward Augustus Bogue	<p>Pionero en recomendar y practicar tratamientos precoces en dentición temporal.</p>
1893	Calvin Suveril Case	<p>En el Congreso Dental de Columbia presentó uno de los primeros trabajos sobre la corrección estética del contorno facial. El aparato, denominado “arco de alineación”, servía para regularizar las anomalías verticales. Utilizaba un alambre muy fino, fijado a</p>

		bandas de anclaje por tubos horizontales, que actuaban sobre los dientes que debían desplazarse por medio de bandas provistas de corchetes (Figura 1.8).
1899	Simeon Guilford	Publicó <i>Orthodontia</i> , que fue utilizado como libro de texto. En él describió diversos métodos para las correcciones, y las reglas que gobernaban la aplicación de las fuerzas, dedicando una parte a las extracciones en ortodoncia. En la 4ª edición de 1905 incluyó una clasificación de las anomalías dentarias, que dividía en dos grupos: simples (pocos dientes afectados) y complejas (dientes y maxilares).

1.1.3. Siglo xx

En el siglo xx emerge la figura de Angle, considerado el fundador de la ortodoncia verdaderamente científica.

1855-1930	Edward Hartley Angle	<p>Creyó, en un primer momento, que las extracciones no eran necesarias para el tratamiento de las malposiciones dentarias. Su primer trabajo, <i>Notas sobre ortodoncia con un nuevo sistema de regulación y retención</i>, presentado en el IX Congreso Médico Internacional, fue la base del primer libro que publicó en 1887, <i>Malocclusion of the teeth</i>. En este mismo año, presentó su aparato de ortodoncia.</p> <p>En 1895 desarrolló una clasificación de las maloclusiones, basada en la relación de los primeros molares, descripción de lo que hoy es reconocido como “Clases de Angle”.</p> <p>Propone que antes de comenzar cualquier tratamiento, han de hacerse unas buenas y muy profundas impresiones de ambas arcadas dentarias, siendo el yeso el material de impresión que él considera más exacto.</p> <p>Para el diagnóstico cree que deberían considerarse primero las relaciones mesiodistales de las arcadas dentales, y posteriormente las posiciones individuales de cada diente.</p> <p>El aparato propuesto por Angle constituye un juego completo de elementos, en el que casi puede asegurarse que se encontrarán todos los medios para modificar cualquier irregularidad. El conjunto de esta regla es lo que constituye el llamado “Sistema de regularización de Angle”. Consiste, esencialmente, en arcos vestibulares de metal dorado, cuyas extremidades poseen rosca y tuercas que ajustan en</p>
-----------	-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>manguitos horizontales, soldadas en bandas de anclaje (Figura 1.9).</p> <p>Para corregir la protrusión del maxilar superior y sus dientes, utiliza un método que consiste en colocar unas bandas en los primeros molares, otras en los incisivos centrales, y poner un arco intraoral que pase por todas ellas. En el centro, entre los dos centrales, lleva una tuerca a la que se ajusta una barra extraoral para hacer más presión. El paciente se coloca, además, una red de seda, donde van fijadas unas gomas que tiran de los extremos de la barra. Para corregir la protrusión del maxilar inferior, propone colocar en la barbilla una funda metálica, sujeta también con gomas a la red que cubre la cabeza.</p> <p>Para la retención final, decía que: “después que un diente ha sido llevado a su correcta articulación y posición, debe ser firmemente retenido en ella hasta que quede firme en su alvéolo. Un aparato de retención debe quedar colocado hasta conseguir el objeto para el cual fue diseñado”.</p> <p>En 1900 se fundó la Escuela Angle de Ortodoncia (Figura 1.10) para postgraduados, hecho trascendental para el progreso de la ortodoncia.</p>
1902	Pierre Robin	<p>Pionero en utilizar la ortopedia funcional. Su aparato utilizaba la actividad muscular para el cambio de las relaciones espaciales de los maxilares. Publicó un artículo en el que describía su aparato “Monobloc”, que fue una adaptación de la placa removible de Ottolengui, la cual a su vez fue una modificación de la placa maxilar de Kingsley. Esta se extendía a lo largo de las superficies linguales de las coronas de los dientes maxilares como mandibulares, e incorporaba un tornillo de expansión en el paladar para expandir los arcos maxilares.</p>
1842-1917	Emil Herbst	<p>El aparato funcional que Herbst desarrolló en 1905 fue reintroducido por Pancherz. La popularidad de este aparato aumentó básicamente por requerir poca colaboración del paciente.</p>
1861-1929	Charles A. Hawley	<p>Alumno de la Escuela de Angle, en 1919 mejoró la placa de retención de Henry Baker confeccionada con vulcanita. En 1930 este material sería sustituido por la resina.</p>

1920	George B. Crozat	<p>Publicó un artículo sobre las posibilidades y uso del aparato resorte labiolingual removable.</p> <p>Los aparatos reguladores de Crozat servían para ejercer fuerza sobre los dientes con el fin de estimular la actividad ósea, y con ello llevar los dientes a su lugar correcto. Los aparatos se dividían en fijos y removibles, podían construirse con oro o iridioplatino y se basaban en el anclaje, que tenía suficiente poder para resistir la fuerza requerida para corregir la posición.</p>
1924	Paul W. Simon	<p>Basó su trabajo sobre el <i>Diagnóstico gnatostático</i> en los tres planos del cráneo, el de Frankfurt, el Medio y el Orbital. Nos da la solución para el diagnóstico de las anomalías sagitales, es decir, de las Clases II y III.</p>
1925	Georges Gaillard	<p>Publicó en el <i>International Journal</i> un artículo sobre “Predeterminación de los movimientos dentarios” y un <i>Tratado de Estomatología</i>, en el que dedicó dos volúmenes a la ortodoncia.</p> <p>Usaba un aparato de platino constituido por bandas y arco. Este último era achatado y llevaba unidos unos anillos, donde colocaba las gomas o ligaduras por medio de las cuales movía los dientes.</p>
1927	G. Izard	<p>Publica un estudio sobre <i>El ángulo goniomandibular en ortopedia dentofacial</i>, donde presenta un modelo de goniómetro mandibular que ideó para medir dicho ángulo.</p>
1870-1950	Viggo Andresen	<p>De origen danés, en 1908 colocó a su hija, en sus vacaciones de verano, un retenedor maxilar tipo Hawley. En los dientes mandibulares adaptó un flanco lingual que guiaba la mandíbula hacia delante cerca de 3 a 4 mm en oclusión. Cuando su hija regresó, se sorprendió de que ya no presentara la maloclusión de Clase II. Había dado un paso decisivo creando el activador.</p> <p>En 1932 publicó <i>Un sistema gnatofisiométrico como base estética de la ortodoncia biomecánica</i>, en el que dice que el diagnóstico ortodóncico por medio de la fotografía de perfil puede realizarse en el método gnatofisiométrico a partir de las líneas rectas que se cruzan perpendicularmente en un punto central.</p>
1930	Arthur Martin Schwartz	<p>En Europa, la cefalometría tenía el apoyo de la publicación de Schwartz, realizada a finales de los años 50, en la que trataba de la gnatometría (análisis geométrico del perfil) y de la craneometría.</p>

		<p>Creador de las placas activas, compuestas de tornillos de expansión, arcos vestibulares y resortes de activación y de retención, según los modelos diseñados por Badcock, con la placa hendida y la tuerca de tensión, y E. Sheldon Friel, con los ganchos de estabilización.</p>
1873-1959	Alfred Rogers	<p>El llamado padre de la terapia miofuncional reconoció la importancia de todo el sistema orofacial. Sugería los ejercicios musculares para mejorar la postura del cuello, cabeza y lengua y favorecer la respiración nasal. Fue el primero en implicar los músculos faciales en el crecimiento, desarrollo y forma del sistema estomatognático.</p>
1931	B.H. Broadbent	<p>Publica su trabajo sobre <i>Una nueva técnica de radiografía y su aplicación en la ortodoncia</i>. En él presenta un método de superposición de las telerradiografías para revelar los cambios que ocurren en los dientes y maxilares durante el tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Establece un patrón normal de crecimiento y proyecta un cefalostato para poder estandarizar sus estudios.</p>
1934	Allan G. Brodie	<p>Estudió el crecimiento facial y llegó a la conclusión de que las diversas zonas crecían de forma paralela y que en las relaciones angulares se mantenía el mismo valor.</p>
1935	Karl Häupl	<p>De origen austríaco, en colaboración con Petric construyen la placa bimaxilar o “Activador”.</p>
1936	Albin Oppenheim	<p>Con la introducción de los elásticos intermaxilares en 1893, la utilización del anclaje extraoral fue relegada durante más de diez años. Con la reintroducción de las fuerzas extrabucles por Oppenheim, de origen vienés, que obtuvo éxito en la corrección de una Clase II esquelética, el anclaje extrabucal volvió a difundirse ampliamente. Publicó un trabajo sobre los <i>Cambios en el hueso durante el movimiento dentario</i>.</p>
1949	Hans Peter Bimler (Figura 1.11)	<p>Su aparato funcional es de un tamaño reducido, lo que permite usarlo todo el día, y su elasticidad permite un gradual posicionamiento de la mandíbula.</p>
1893-1973	Wilhelm Balters	<p>En la década de los años 50 desarrolló el Bionator, un aparato ortopédico funcional que utilizó dentro de una concepción integral del cuerpo, resaltando la importancia del establecimiento del equilibrio entre la musculatura masticatoria, labial, lingual y buccinadora, capaces de influir en el crecimiento de los maxilares y el posicionamiento dentario.</p>

1908-2001	Rolf Fränkel (Figura 1.11)	Inventor de un aparato que corrige las maloclusiones con poco contacto de la dentición. Diseñó el Regulador de Función en 1957, haciendo que el vestíbulo oral fuera la base para su tratamiento. El aparato fue diseñado para tratar las maloclusiones de Clase I, Clase II y Clase III.
1967	A. Haas	Realizó estudios sobre los efectos, tanto dentales como esqueléticos, de la expansión rápida maxilar, observando que se producía la apertura de la sutura palatina media, un desplazamiento del maxilar hacia delante y abajo y una posterorrotación mandibular. Menciona que el procedimiento de disyunción maxilar probablemente empezó con Angell en 1860.
1920-2003	Robert Murray Ricketts (Figura 1.12)	Dedicó su vida a mejorar la terapia ortodóncica, apoyándose en un diagnóstico cefalométrico basado en las proporciones áureas, a partir del cual diseñó sus propios brackets y la técnica seccional con el arco “Utility”. En 1975 introdujo el “Quad-helix”, modificación del aparato “W” de Porter , confeccionándolo con cuatro loops helicoidales, con el propósito de suavizar la magnitud de la fuerza y promover una fuerza continua.
1971	Delaire	La máscara facial fue descrita por primera vez por Potpeschinigg en 1875 y reintroducida por Delaire. Petit , en 1983, la modificó aumentando la cantidad de fuerza y disminuyendo el tiempo de tratamiento y McNamara , en 1987, la rediseñó con una férula maxilar.
1972	Goshgarian	Patentó la barra palatina, que es utilizada con frecuencia en la mecánica ortodóncica por su fácil construcción, posibilidad de control tridimensional y amplia gama de opciones de activación.
1933-2005	Ronald Roth	Perfeccionó la técnica de arco recto, desarrollada por Larry Andrews , y aportó conceptos de oclusión funcional.

1.1.4. Ortodoncia en la Península Ibérica

1.1.4.1. Período 1557-1875

Respecto a los autores que escribieron sobre odontología durante esta época, destaca en primer lugar el Bachiller Francisco **Martínez**, que publicó en 1557 su libro titulado *Coloquio breve y compendioso sobre la materia de la dentadura y maravillosa obra de la boca*. En sus primeras páginas habla de la falta de limpieza y de cómo se pierden dientes por descuido en muchas dentaduras.

Hace referencia a los primeros dientes y a su disfunción, y así, en el folio 42, recomienda la extracción de aquellas piezas temporales que con su presencia en boca dan lugar a desviaciones de las definitivas. Trata también del daño que causarían las inclinaciones anómalas, es decir, las malposiciones.

Francisco Martínez no solamente llena el siglo XVI, sino que su obra persiste y alcanza la máxima expansión en el transcurso del siglo XVII y parte del XVIII.

F.A. **Peláez**, en 1795, publicó su obra *Tratado de las enfermedades de la boca*. En uno de sus capítulos trata del desorden de los dientes y de los medios de prevenirlo y repararlo en la infancia. Para remediar la fealdad que resulta de este desorden, cuando los dientes están unos sobre otros, aconseja quitar todos los dientes de leche, para que los definitivos se coloquen en su lugar y al nivel que les corresponda.

Una muestra de la ortodoncia que se enseñaba en esta época la tenemos en el *Sistema de cirugía* de Benjamín **Bell**, que se publicó en 1798, y que en su tomo IV trata sobre el desorden de los dientes. Dice que el desorden es más frecuente en caninos e incisivos, y establece sus causas: el defecto en la mandíbula, la mala conformación natural y la permanencia firme de los primeros dientes después que han aparecido los segundos. En cuanto al tratamiento, recomienda extracciones cuando falta espacio, y aplicar una ligadura alrededor del diente para devolverlo a su lugar.

Antonio **Rotondo**, en el *Tratado completo de la extracción de los dientes, muelas y raigones y modo de limpiar la dentadura* (1846), opina que un diente temporal con movimiento no representa ningún problema a la salida del diente nuevo y, por consiguiente, es inútil su extracción. Escribe sobre la corrección o enderezamiento de los dientes colocados de forma irregular.

En las láminas del libro se puede observar la cronología de la erupción dentaria, dibujo de los modelos naturales vaciados en bronce que poseía en su gabinete y las figuras de una protrusión de maxilar superior (dientes oblicuos) y otra de maxilar inferior (barba de chancleta), que clasificaba como “defecto orgánico”, transmisible de padres a hijos.

José **León** publicó en Madrid en 1849 *El dentista de sí mismo*. En él expone su método de dirigir la posición de los dientes definitivos y las circunstancias en que conviene extraer los temporales.

Propone que cuando sea preciso se haga la extracción de los dientes temporales, sin esperar demasiado tiempo. Opina que todo aparato destinado a enderezar un diente debe tener una acción lenta y continua, y que las chapas metálicas aplicadas detrás y delante del arco dentario son los medios adecuados.

Cayetano **Álvarez** Osorio publicó en Sevilla, en 1852, el *Tratado completo del arte del dentista*. Comenta que raramente los dientes temporales presentan direcciones viciosas, y entre los definitivos es más común en los anteriores que en los posteriores; y que muchas causas contribuyen a la oblicuidad de los dientes, como, por ejemplo, el defecto de relación entre el volumen y el espacio que deben ocupar, el recambio tardío, la existencia de supernumerarios y las enfermedades orgánicas del reborde alveolar.

Rafael **Ameller** y Romero, en esta misma época, publica su obra titulada *Compendio de flebotomía y operaciones propias de la cirugía menor o ministrante*. Dice que en los incisivos y caninos es donde con más frecuencia se notan los vicios y desarreglos en su colocación.

Manuela **Aniorte** y Paredes publica en 1873 el libro *Arte del dentista*, que en dos capítulos trata “de los medios para dar buena dirección a los dientes permanentes” y “de los medios que existen para corregir los dientes que toman torcida dirección”. Sobre

las causas, nos dice que es debido a la falta de espacio mandibular y al tamaño de los dientes.

En cuanto al tratamiento, recomienda quitar los dientes temporales que no pueden caer de forma natural, y dice que los buenos dentistas extraen los molares pequeños. Además recomienda la “ligadura de tanza” en el cuello del diente sujetándolo a otro diente, ejerciéndose la presión por el efecto de la humedad sobre la ligadura. También recomienda la dislocación, aunque para ello, dice, se requiere ser especialista.

José **Boniquet**, médico cirujano y miembro de la Escuela Dentaria de París, publica en 1898 el libro *Higiene razonada de la boca*, que consiste en una serie de consejos útiles para su conservación. Aunque no es una obra de ortodoncia, en sus capítulos hace referencia a diferentes conceptos relacionados, como: “la dentición antes del nacimiento, los dientes después del nacimiento, la dentición de los dos a los seis años, la muela de los seis años, caída espontánea de los primeros dientes, casos frecuentes de irregularidades de los dientes”.

1.1.4.2. Ortodoncia española contemporánea

A principios de siglo xx hubo algunas mentes avanzadas que decidieron trasladarse a América para aprender al lado de Angle, como Luis Subirana Matas.

En aquellos momentos, la única Escuela de Odontología española se hallaba en Madrid, en el Hospital de San Carlos. Allí la ortodoncia constituyó una parte del programa de la asignatura de Prótesis Segundo y Ortodoncia. El primero que la explicó fue Subirana, y le sucedió el catedrático Juan Mañes, también formado al lado de Angle.

Una figura importante de nuestro país dentro del ámbito de la ortodoncia, sobre todo por avanzarse a su época, fue Diego Costa del Río, quien realizó un viaje por Europa, durante el curso 1929-1930, con la finalidad de conocer a las principales figuras de la ortodoncia europea de aquel entonces, tales como James Quintero, de la Escuela de Lyon, Henry Villain, de la de París, Paul W. Simon de Alemania, etc. A su regreso, empezó a practicar de una forma independiente la ortodoncia en nuestro país. Pronto se adhirieron a él otros profesionales, tales como Juan Carol Murillo, Juan Aróstegui Barbier, Pedro Planas Casanovas, Amancio Tomé Hidalgo y Bernardo Martínez Gil.

Desde que se inició el siglo xx, han sido varios los profesionales que han destacado por su labor en el campo de la ortodoncia.

Jaime **Losada**, en 1905, publica *Principios y técnica de la retención en ortodoncia*. Considera que la retención exige tanta habilidad y ciencia como la corrección. En 1909 publica *Generalidades sobre ortodoncia*.

Ángel **Calvache**, en 1906, publica *Osteogénesis en los procedimientos de corrección*, en el que hace un estudio del movimiento de los dientes al poner los aparatos de ortodoncia, explicando la relación entre el diente y el hueso. Para el tratamiento, utilizaba un aparato que era una modificación del de Angle.

José **Valderrama** publicó en 1907 *Aparatos de ortodoncia modificados*. Propone mejorar los aparatos de Angle. En el VI Congreso Dental Español, celebrado en Madrid en 1911, presentó por primera vez el resultado de sus investigaciones, que resumió en una monografía titulada *Ortodoncia empírica actual*.

Presenta un ingenioso aparato llamado “Simetroscopio” de Grünberg (Berlín). Este aparato pretende dar información sobre el tipo de Clase a la que pertenece el caso de maloclusión que queremos estudiar, precisando el grado de asimetría.

Una de las mayores contribuciones fueron las llamadas Leyes de Valderrama, que constan de medidas dentales, maxilares y craneales, con una clasificación de las maloclusiones.

Luis **Subirana** Matas fundó en 1908 la revista *La Moderna Estomatología*, en la cual publicó su primer artículo sobre “El Teradontógrafo”, aparato que servía para describir o simular anomalías de los dientes. Publicó también, con el título *Solidaridad con la ciencia*, la petición de colaboración que le envió la Sociedad Británica para el estudio de la Ortodoncia.

Publicó en Madrid, en 1909, *Anomalías de la oclusión dentaria y ortodoncia*, obra pionera de la ortodoncia en España, en la que vuelca toda su experiencia adquirida en el estudio, con autoridades mundiales como Angle, y en la práctica, con la exposición de técnicas que guardan gran similitud con las empleadas en la actualidad. Tras abordar en una primera parte las anomalías de la oclusión dentaria y su etiología, dedica la segunda a su corrección mediante una variada aparatología, mostrándose reacio a la extracción dentaria.

En 1910, publicó en *La Odontología* el artículo “Belleza objetiva del rostro”, que estableció como fin primordial del ortodoncista, y un año después “Prognatismo”. En él explica que esta palabra es la denominación genérica de la proyección anormal hacia delante de alguna o de todas las partes que constituyen lo que vulgarmente llamamos cara. Subirana hace un estudio antropológico y anatómico del prognatismo, así como de la importancia que tiene la herencia en la instauración del mismo. En 1912, publicó el artículo “Nueva retención en Ortodoncia”. Propone un retenedor sin cementar, de oro, al que se le realizan dos, tres o cuatro agujeros en puntos estratégicos, que sirven para dejar pasar un alambre fosforado que, saliendo por el espacio gingival de los dientes, permita retorcer en la cara externa y cuello de los mismos las dos extremidades contra la superficie interna de los dientes. En 1918 publicó en la revista *España Dental* un artículo titulado “Método funcional de corrección”. Para corregir las maloclusiones, actúa sobre los huesos de los maxilares, los cuales ensancha lentamente por medio de un pequeño aparato. En 1920, apareció en *La Odontología* su trabajo “Restitución de la fórmula numérica en ortodoncia”, y en 1923, “Una ortodoncia con reintegración numérica”, en los que se define como antiextraccionista. Él no sólo no extrae nunca, sino que restituye siempre la fórmula de los dientes.

Por la extraordinaria importancia que se le concedió a la obra de Subirana, y por ser la única que se había escrito en España sobre ortodoncia, se puede considerar que esta es el reflejo máximo de lo que sobre la especialidad se conocía en nuestro país en ese momento.

Bernardino **Landete**, en 1909, publica la obra *Anomalía dento-maxilar corregible quirúrgicamente*, y habla de un procedimiento más rápido para corregir las malposiciones dentarias en *Correcciones inmediatas*.

Clara V. **Rosas** consta como la única mujer con dedicación a la ortodoncia. En 1914, publica en Barcelona *El uso de coronas y puentes en ortodoncia*. En este mismo año publica *Últimos adelantos en ortodoncia. La corrección automática*, donde trata del nuevo sistema de corrección en ortodoncia presentado por Subirana. En 1927 presenta en Barcelona *Ortodoncia en nuestra práctica diaria*.

Santiago **Ruiz** Valdés, en 1915, publica *Retención en Ortodoncia*. Afirma que hay dos medios de retención: el natural, que es la oclusión, y el artificial, por medio de aparatos. También define que el mejor momento para comenzar el tratamiento es cuando los primeros molares definitivos están en oclusión.

Con Juan C. **Mañes** comienza la era oficial de la ortodoncia, ya que fue el primer catedrático, por oposición, de Prótesis y Ortodoncia. En 1919 publica *Proyección de los arcos dentarios*. Presenta el aparato que ha perfeccionado Stanton, denominado Oclusógrafo, con el que puede determinarse la forma de arcada correspondiente a cada individuo, y la posición que cada diente tiene que ocupar para que haya una buena oclusión.

Pedro **García** Gras, en 1932, publica *El movimiento biomecánico de los dientes en ortodoncia*, cuyas conclusiones son:

1. Las maloclusiones de los dientes y las deformidades de la cara que llevan consigo se agravan con la edad.
2. Los tratamientos ortodóncicos deben empezarse en edades tempranas.
3. El anclaje debe resolverse con medidas comparativas de resistencia mucho mayor que los dientes a mover.
4. Los dientes incluidos no deben ser extraídos, sino colocados en su línea de oclusión.
5. Los tratamientos de ortodoncia favorecen la masticación.

Diego **Costa** del Río (Barcelona 1907-1989). Su formación europea, iniciada a finales de los años 20, por los mejores especialistas de Europa, no impidió que supiese hermanar las corrientes científicas, a veces dispares, europeas y americanas. Esto demuestra un espíritu abierto a todas las tendencias científicas que le tocó vivir.

Se dedicó a la ortodoncia, como especialista exclusivo, desde 1930, y su labor fue eminentemente clínica, pero fue también un gran teórico, hecho que le permitió ser maestro de su materia. Dentro de sus múltiples labores, y por el interés profesional que conlleva, destacaremos sobre todo el ser impulsor y cofundador de la Sociedad Española de Ortodoncia (Figura 1.13).

Su labor científica y profesional compila los conocimientos de **Subirana**, **Valderrama**, **Mañes** y **Ruiz Valdés**, y los transmite ampliados y con nuevos conceptos a la generación actual.

Presentó en su primera comunicación, en el XII Congreso Dental Español celebrado en 1931, el tema que llevaba por título “Diagnóstico del profesor Simon en Ortodoncia”, en el que trata de determinar la evolución de las tres dimensiones de crecimiento con relación a tres planos que se encuentran en el cráneo:

1. El plano de Frankfurt
2. El plano sagital medio
3. El plano orbitario o plano de **Simon**

Detalla la secuencia de los planos a seguir para la construcción de los modelos de estudio, valiéndose de los aparatos que había construido Simon:

1. El gnatostato
2. El simetrógrafo
3. El diágrafo
4. El complemento phostático

Pedro **Planas** Casanovas (Figura 1.11) (Barcelona 1912-1994), ya en su tesis doctoral *Contribución al tratamiento del enfermo totalmente desdentado, bajo los principios de la rehabilitación neuro-oclusal*, deja entrever la que será su filosofía terapéutica. Se dedica al estudio de una solución preventiva o de terapéutica precoz para evitar la pérdida de dientes y llega a la conclusión de que la causa está en el “trauma

oclusal”. Fue fundador de la Sociedad Española de Ortodoncia (Figura 1.13) y del Club Internacional de Rehabilitación Neuro-Oclusal. Su filosofía se completa cuando presenta el discurso de ingreso en la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya con el discurso sobre el “Origen de la nostra Rehabilitació Neuro-Oclusal (R.N.O.)”.

Joan **Carol** Murillo (Barcelona 1918-1997), hijo y hermano de grandes profesionales (Figura 1.14 a), siguió el espíritu funcionalista que imperaba en la Europa de la época. Su obra se basó en la aplicación de los conceptos adquiridos a sus propias ideas, con el resultado de una filosofía terapéutica propia, las Placas Selectivas, que presenta a finales de los años 50 (Figura 1.14 b). Fue fundador de la Sociedad Española de Ortodoncia (Figura 1.13).

Basándose en la asociación de diferentes ideas terapéuticas, pero sobre todo en las placas ortodóncicas selectivas y el retenedor de oclusión de **Bimler** y **Mayoral** (1990), añade que se fundamentan en los principios de funcionamiento de las de **Schwartz**, aunque en ellas los tornillos son reemplazados por resortes de expansión centrales, uno anterior y otro posterior, con un diámetro suficiente para efectuar expansiones ligeras o en dentición temporal.

Contemporáneo, amigo y de las mismas ideas funcionalistas que Hugo **Stockfish** (Figura 1.14 c), decía que los resultados obtenidos con estos aparatos demuestran que los tejidos vivos se dejan transformar rápidamente cuando la terapéutica empleada responde a un sistema cuya fuerza reguladora es la función.

1.1.4.3. Enseñanza de la ortodoncia

Hasta principios del siglo xx, a la ortodoncia se le concedía un pequeño lugar en el plan de estudios de las escuelas de odontología. Por eso, los que intentaban tratar las maloclusiones lo hacían por puro empirismo, sin tener idea de sus principios básicos y generales.

La ortodoncia era considerada tan solo como una parte del curso normal de prótesis. Angle reaccionó en 1899 contra este desinterés general expresándose con estas palabras: “Si la ortodoncia ha de progresar, deberá fundarse una escuela totalmente independiente, para proporcionar amplia oportunidad a quienes tengan aptitudes para la materia y la amen, permitiéndoles estudiar de forma amplia y concreta, librándoles de todas las influencias negativas encontradas necesariamente en las escuelas odontológicas”.

En 1900, la escuela de Angle inició un curso independiente de ocho semanas. En ella se formaron los discípulos que presidieron la ortodoncia mundial durante muchos años.

Con el paso de los años fue creciendo el interés por esta rama, sobre todo a partir de la Segunda Guerra Mundial. En la actualidad, la ortodoncia se encuentra a un alto nivel un importante porcentaje de estudiantes de odontología se especializan en esta parcela.

En España la enseñanza de las especialidades médicas constituye parte del contenido del tercer ciclo de la enseñanza universitaria. En este sentido, el R. D. 2015/1978 de 15 de Julio regula la obtención del título de especialidades médicas, de tal modo que se garantice a la sociedad su ejercicio adecuado, supeditado al título de especialista, obtenido tras la superación en centros específicos de los programas de formación teórica y práctica que cada especialidad comporta. La parte dispositiva de esta legislación dice que para obtener el título de especialista se requiere:

- Poseer el título de Licenciado en Medicina y Cirugía.
- Haber cursado los estudios y realizado las prácticas y entrenamientos profesionales que se determinen.
- Haber superado las pruebas de evaluación que a tal efecto se establezcan.

El citado R. D. señala en nuestro ámbito la especialidad de estomatología entre un total de 51 especialidades específicas.

En la actualidad, y debido al ingreso de España en la Comunidad Económica Europea, nace el título oficial de Licenciado en Odontología, según el R. D. 970/1986 de 11 de Abril. En Cataluña, por decreto de la Generalitat 250/1986 de 4 de Agosto, se crea la Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona. Con ello desaparece gradual y rápidamente la titulación de Médico Estomatólogo, aunque no está derogada la Ley de 1978.

El Plan de estudios de la Universidad de Barcelona de 1987, conducente a la obtención del título oficial de Licenciado en Odontología, ya contemplaba las asignaturas de Ortodoncia y Odontopediatria de forma independiente, aunque incluidas en la asignatura de Patología Bucal Infantil. A partir del curso 1994-95 la ortodoncia empezó a seguir un camino autónomo. La ortodoncia se estudia en el Máster universitario y se han iniciado los trámites para que la Ortodoncia alcance el rango de especialidad.

1.2. Conceptos básicos

Josep M. Ustrell Torrent, José Durán von Arx

Aunque, en origen, ortodoncia es una palabra que proviene del griego y significa “diente recto”, se han utilizado diferentes términos según se refiera a la posición dental (Ortodoncia) o a la posición esquelética (Ortopedia):

- Lefoulon (1839): Ortopedia dentaria y ortodoncia
- Desirabode (1843): Ortopedia dentofacial
- Harris (1849): Ortopedia dental
- Case (1893): Ortopedia facial dental
- Gaillard (1924): Ortodontopedia
- Chiavaro (1928): Ortodontoiatría
- Izard (1930): Ortopedia dento-máxilo-facial
- Carrea (1935): Ortodontología

- Escuela inglesa: Ortodoncia (busca una relación dental armoniosa)
- Escuela francesa: Ortopedia dentofacial (propone una interrelación entre los efectos esqueléticos, dentales y estéticos)
- Escuela alemana: Ortopedia de los maxilares (busca una verdadera localización de los efectos ortopédicos)

1.2.1. Bases del conocimiento

1.2.1.1. Períodos evolutivos

Pragmático:	- Presión digital (Celso) - Luxación dentoalveolar - Extracción y abrasión (Abulcasis)
Premecanicista:	Primer aparato de ortodoncia (Fauchard)
Etiopatogénico:	Factor etiológico de la enfermedad
Antropométrico:	Índices antropométricos – Tipos craneales
Mecanicista:	Aplicación de nuevos materiales
Estudio de los movimientos dentarios (Farrar)	
Radiográfico:	Telerradiografía - Cefalometría - Estudio del crecimiento
Biológico:	Reacciones histológicas al movimiento dentario
Funcionalista:	Musculatura - Oclusión - ATM
Informático:	Informática aplicada - Cefalometría - Ergonomía - Valoración estética
Gnatológico:	Biomecánica del sistema masticatorio
Integrador de conceptos:	- Diagnóstico - Tratamiento
Oclusal:	Relación con la funcionalidad
Estético:	Relación con el bienestar
Objetivos del paciente / del profesional	

1.2.1.2. Factores a tener en cuenta

La ortodoncia suele aplicarse sobre individuos en edad de crecimiento, por ello deberemos tener en consideración los siguientes factores:

- Factores inherentes al paciente:
 - Crecimiento y desarrollo facial
 - Erupción dentaria
 - Maduración neuromuscular
 - Patrones psicológicos
- Experiencia clínica. Repetición de determinadas situaciones y hechos clínicos que nos llevan a otorgar un valor causa-efecto. Este efecto será el desarrollo de un diagnóstico y un tratamiento.
- Intuición a la respuesta biológica. Basándose tanto en los conocimientos científicos como en la experiencia clínica, obtendremos lo que es la intuición en la respuesta biológica, de acuerdo con:
 - El diseño personal de la actuación
 - La reacción individual del sujeto a quién se aplica

- Manejo psicológico del paciente. En este aspecto será importante la motivación del paciente, que según Young es el conjunto de variables capaces de suscitar, mantener y dirigir una conducta.
- Habilidad sensomotora. Necesaria para el manejo de los aparatos removibles y la realización de arcos y resortes:
 - Fase de aprendizaje
 - Fase de diseño
 - Fase de aplicación
 - Fase de reconocimiento de los resultados obtenidos
 - Fase globalizada
- Valoración psicoestética. Es importante evaluar:
 - Los resultados ortodóncicos obtenidos en el paciente.
 - Los cambios estéticos que comportan unos efectos psicológicos sobre el paciente y a su vez una adaptación propia y al entorno.
- Valoración psicosocial. Los cambios estéticos conjuntamente con el entorno social constituyen factores de madurez en la integración en la sociedad.

1.2.2. Objetivos

La ortodoncia nació, como especialidad, en 1906 cuando Edward H. Angle, en EE. UU., sentó las bases del diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones que siguen siendo válidas en la actualidad y están dirigidas hacia unos objetivos funcionales (oclusión), estéticos y psicosociales (bienestar).

1.2.2.1. Competencias y limitaciones

Del odontólogo general

Competencias

Al final de la licenciatura, el odontólogo debe ser competente en el diagnóstico, plan de tratamiento y tratamiento (limitado) de las maloclusiones en dentición primaria, mixta o permanente, en pacientes de todas las edades y condiciones.

Específicamente ha de ser capaz de:

- Realizar campañas informativas y atender a la población infantil de su comunidad.
- Motivar al paciente a realizar controles periódicos.
- Tener conocimiento de las técnicas habituales y ser competente en la realización de tratamientos ortodóncicos de complejidad limitada.
- Diagnosticar la necesidad del tratamiento ortopédico y/o ortodóncico.
- Formular un plan de tratamiento.
- Realizar actuaciones preventivas.
- Identificar hábitos orales perniciosos que puedan causar o agravar una maloclusión.

- Realizar actuaciones interceptivas (control de los hábitos).
- Hacer tratamientos correctivos en los siguientes casos:
 - Casos detectados precozmente
 - Con moderado grado de intensidad
 - Que presenten buen pronóstico
 - A tratar con aparatología sencilla
- Saber referir el paciente al profesional adecuado para el tratamiento de los casos complejos.

Limitaciones

- El límite para quien no es especialista estaría en:
 - Maloclusiones tardías, en pacientes a partir de 14 - 15 años.
 - Alteraciones ortopédicas, combinadas con cirugía o extracciones.
 - Pacientes con mal patrón de crecimiento.
 - Maloclusiones dentales asociadas a otras patologías odontológicas.

Del ortodoncista

Competencias

Al final de los estudios de postgrado (Máster/Especialidad), el ortodoncista ha de ser competente en el diagnóstico, plan de tratamiento y tratamiento de las maloclusiones en dentición primaria, mixta o permanente, en pacientes de todas las edades y condiciones.

Además de las competencias anteriores, ha de ser capaz de:

- Conocer las bases para el diagnóstico y pronóstico de las maloclusiones.
- Estar familiarizado con los principios del tratamiento de las alteraciones dentofaciales, incluyendo las técnicas ortodóncicas y ortognáticas de uso más habituales.
- Ser competente en diseñar, colocar y ajustar la aparatología activa para tratamientos complejos.
- Manejar adecuadamente aquellos casos de urgencia relacionada con la ortodoncia.
- Estar familiarizado con los procedimientos para conseguir que los casos tratados mediante terapéutica ortodóncica sean estables a largo plazo.
- Tener conocimiento de la integración de la ortodoncia en el tratamiento integral del paciente.

1.2.3. Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en su edición más reciente del *Oral Health Surveys: basic methods* (1997) el Índice de Estética Dentaria (DAI), que describe los criterios para evaluar las anomalías dentofaciales.

El DAI fue desarrollado, en 1986, en la Universidad de Iowa bajo la coordinación del profesor Nahan C. Cons. Es un índice diseñado especialmente para

evaluar la estética dentaria, uniendo matemáticamente los componentes clínicos y estéticos para producir un valor simple que combina los aspectos físicos y estéticos de la oclusión, sin tener en cuenta las percepciones subjetivas del ortodoncista, el paciente o los padres.

De un total de medio millón de alumnos de entre 15 y 18 años de edad de las escuelas secundarias del estado de New York, se obtuvo una muestra de 1.337 modelos de estudio, de los cuales fueron seleccionados 200 (fotografías de los modelos de yeso de frente y dos perfiles) que representaban los casos más significativos. Fueron sometidos a la valoración, según una escala de aceptabilidad social, unos 2.000 adolescentes y adultos de EE.UU. Procedimientos técnicos de análisis de regresión permitieron la identificación de 10 variables con sus respectivos coeficientes, correspondientes a medidas oclusales intraorales agrupadas en 3 componentes: condiciones de dentición, oclusión y espacio. A cada condición se le atribuyó un valor que, combinado con un coeficiente de una ecuación de regresión, cuyo propósito es el cálculo de un valor para cada individuo, permitió la clasificación de maloclusión en una de las cuatro categorías siguientes: leve (incluye también la ausencia de maloclusión), moderada, severa y muy severa o incapacitante.

El porcentaje de maloclusión en varios años y en distintos países (Tabla 1.I) oscila para la normoclusión entre el 58,6% (España) y el 64% (Brasil); la maloclusión leve entre el 18% (Brasil) y el 20,3% (España); la maloclusión grave entre el 9% (Brasil) y el 11,9% (Australia) y la maloclusión muy grave entre el 6% (Australia) y el 9,9% (España).

También las Clases de Angle presentan una cierta variación (Tabla 1.II). La Clase I oscila entre el 55,5% (Portugal) y el 48,3 - 68,8% (Brasil). La Clase II/1 entre el 17,8 - 25% (Brasil) y el 39,5% (Portugal). La Clase II/2 entre el 3,7% (Portugal); el 6% (España) y el 6 - 10,5% (Brasil). La Clase III entre el 1,2% (Portugal) y el 5,2 - 12% (Brasil). España está en valores intermedios.

	Victoria (Australia) 1994	São Paulo (Brasil) 2002	Granada (España) 2004
Normoclusión	63,4%	64%	58,6%
Maloclusión leve	18,7%	18%	20,3%
Maloclusión grave	11,9%	9%	11,2%
Maloclusión muy grave	6%	9%	9,9%

Tabla 1.I. Porcentaje de maloclusión.

	Barcelona (España) 1982	São Paulo (Brasil) 1994	Miranda (Brasil) 2008	Gandra (Portugal) 2007
Clase I	60,6%	68,8%	48,3%	55,5%
Clase II/1	27,6%	17,8%	25%	39,5%
Clase II/2	6%	6%	10,5%	3,7%
Clase III	5,6%	5,2%	12%	1,2%

Tabla 1.II. Maloclusión por Clase de Angle.

1.2.4. Diccionario terminológico

1.2.4.1. Notaciones dentarias

El objetivo de las notaciones dentarias es el reconocimiento y la ubicación de los dientes. Para ello se toma la línea media como referencia y se determina:

- Posición: primero/segundo/tercero (molares y premolares) y central/lateral (incisivos).
- Tipo: incisivos, caninos, premolares o molares.
- Arcada: superior o inferior.
- Lado: izquierdo o derecho.
- Dentición: temporal o permanente.

La línea media es una línea imaginaria que pasa verticalmente entre los dos incisivos centrales. Existe una línea media para la arcada superior y otra para la arcada inferior. Lo deseable es que ambas coincidan en una única línea media, y que esta coincida con la línea media facial, ya que ello le confiere a la cara simetría y armonía.

1.2.4.2. Sistemas de nomenclatura

Sistema de Hadenup

A cada diente permanente se le adjudica un dígito, del 1 al 8, empezando por el incisivo central y terminando en el tercer molar. El signo (+) indica la línea media de la arcada superior y el signo (-) la de la arcada inferior. Si el signo (+) o (-) se encuentra a la derecha del dígito, es que se trata de un diente de la hemiarcada derecha. Por el contrario, si el signo se encuentra a la izquierda del dígito, nos referimos a un diente de la hemiarcada izquierda.

En el caso de dientes temporales, se nombran con letras mayúsculas de la A (para los incisivos centrales temporales) a la E (para los segundos molares temporales). Los signos (+) y (-) se utilizan de la misma manera que en el caso de los dientes permanentes.

$$\begin{array}{r} 87654321 + 12345678 \\ 87654321 - 12345678 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \underline{EDCBA} + \underline{ABCDE} \\ \underline{EDCBA} - \underline{ABCDE} \end{array}$$

Ejemplo: “4+”: primer premolar permanente superior derecho
 “-E ”: segundo molar temporal inferior izquierdo

Sistema de la FDI

El sistema de la FDI utiliza una cifra de dos dígitos para nombrar los dientes. El primero se refiere a la hemiarcada a la que pertenece, empezando por el primer cuadrante (superior derecho) y nombrándose en sentido horario. Así, 1, 2, 3 y 4 designan hemiarcadas de dentición permanente, y 5, 6, 7 y 8 de dentición temporal. El segundo dígito nombra cada uno de los dientes de forma similar al sistema anterior: del 1 (incisivo central) al 8 (tercer molar) para los permanentes y para los temporales del 1(incisivo central) al 5 (segundo molar temporal).

$$\begin{array}{c} \text{Cuadrantes:} \\ \begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 5 & 6 \\ \hline 4 & 3 & 8 & 7 \end{array} \end{array} \qquad \begin{array}{c} \text{Dígitos:} \\ \begin{array}{cc} 87654321 & 12345678 \\ \hline 87654321 & 12345678 \end{array} \end{array}$$

Ejemplo: “2.6”: primer molar permanente superior izquierdo
 “8.3”: canino temporal inferior derecho

Sistema de los ángulos rectos

Este sistema utiliza la misma notación dentaria que el sistema de Hadenu, pero la situación del diente en la correspondiente arcada dentaria se hace mediante un ángulo recto que, dependiendo de su orientación, nos indica la hemiarcada a la que pertenece.

Si la línea horizontal (que representa el plano oclusal) se encuentra por debajo del dígito, es que el diente pertenece a la arcada superior; si está por encima, a la inferior. Si la línea vertical (que representa la línea media) se sitúa a la derecha del dígito, se trata de la hemiarcada derecha, y si está a la izquierda, de la izquierda.

La notación de los dientes se hace de forma similar al sistema de Hadenu.

Hemiarcada superior derecha	Hemiarcada superior izquierda
Hemiarcada inferior derecha	Hemiarcada inferior izquierda

Ejemplo: $\underline{2}$: Incisivo lateral permanente superior derecho
 \overline{A} : Incisivo central temporal inferior izquierdo

Este sistema, aunque de muy clara representación gráfica, presenta muchos problemas para la comunicación verbal y por esa razón no se utiliza habitualmente.

Sistema americano

Se trata de una manera muy simple de nombrar los dientes, pero difícil de recordar. Consiste en caracterizar cada diente con un número sucesivo en dirección horaria, que va del 1 (tercer molar superior derecho) al 32 (tercer molar inferior derecho).

Los dientes temporales se corresponderían con los números del 33 al 52, distribuyéndose de igual manera.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

Permanente

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
52	51	50	49	48	47	46	45	44	43

Temporal

1.2.4.3. Nomenclatura ortodóncica (prefijos y lexemas)

Las palabras que utilizamos frecuentemente en ortodoncia están formadas por prefijos y lexemas que unidos entre sí nos designan los movimientos o posiciones de los dientes y el esqueleto craneofacial.

Prefijos

Se colocan delante del lexema para completar su significado. Algunos de los prefijos más utilizados son:

In - hacia dentro	Vestíbulo - en / hacia zona vestibular
Ex - hacia fuera	Labio - en / hacia los labios
Pro - hacia delante	Buco - en / hacia interior de la cavidad oral
Retro - hacia atrás	Palato - en / hacia paladar (superior)
Supra - en exceso / por encima	Linguo - en / hacia la lengua (inferior)
Infra - en defecto / por debajo	
	Mesio - en / hacia mesial (línea media)
	Disto - en / hacia distal (alejándose de la línea media)
	Neutro - en la posición / estado ideal o medio
	Latero - en / hacia un lado (sin especificar)

Lexemas

Contienen el propio significado de la palabra, pero a menudo requieren ser complementados por los prefijos.

-gnatismo

Es un concepto óseo-ortopédico, que hace referencia a la posición anteroposterior y/o transversal entre ambos maxilares. De su combinación con prefijos obtenemos:

- Prognatismo: Hacia delante
- Retrognatismo: Hacia atrás
- Laterognatismo: Desplazamiento lateral (derecha, izquierda)
- Ortognatismo: Posición correcta

-gresión

Desplazamiento “en bloque” o “en masa” del diente; es decir, tanto de corona como de ápex, pudiendo mantener la inclinación dental original. Se emplean los mismos prefijos que en el caso de “versión” y además:

- Ingresión: movimiento del diente en masa hacia el interior del hueso (intrusión).
- Egresión: movimiento del diente en masa hacia el exterior del hueso (extrusión).

Rotación

Rotación dental axial: giro del diente alrededor de su eje longitudinal (o central). Puede ser:

- Mesiolingual o distovestibular (la cara mesial rota hacia lingual).
- Distolingual o mesiovestibular (la cara distal rota hacia lingual).

Rotación dental no axial: giro del diente alrededor de un eje no central que conlleva desplazamiento dentario. También puede ser:

- Mesiolingual o distovestibular (la cara mesial rota hacia lingual).
- Distolingual o mesiovestibular (la cara distal rota hacia lingual).

Rotación ortopédica mandibular: el centro de giro se sitúa a nivel del cóndilo. Hablaremos de “sentido horario o antihorario” (para unificar criterios se ha establecido por convención que el paciente mira hacia su izquierda). Esta rotación puede producirse durante el tratamiento o el crecimiento.

Rotación ortopédica del maxilar: también de sentido horario y antihorario, pero en este caso podemos tomar como centro de giro diferentes puntos (zona de contacto vómer/apófisis pterigoides y/o zonas de crecimiento).

Torque o torsión

Al contrario de versión, implica un movimiento del ápex sin movimiento coronario. Se acompaña, por tanto, de un cambio de la inclinación axial.

-trusión

Indica el sentido de un movimiento o la posición relativa de los dientes. Utilizaremos un prefijo para indicar hacia dónde se realiza el movimiento (no se emplea para desplazamientos transversales)

- Intrusión: movimiento dentario hacia el interior del hueso.
- Extrusión: movimiento de los dientes hacia el exterior del hueso.
- Protrusión: dientes que se desplazan hacia delante.
- Retrusión: dientes que se desplazan hacia atrás.

-versión

Movimiento de la corona dental, mientras el ápice permanece fijo. Por tanto da lugar a un cambio en la inclinación del eje dentario:

- Labioversión: (anterior) movimiento de la corona hacia los labios.
- Vestibuloversión: (lateral y anterior) movimiento de la corona hacia vestibular.
- Linguoversión: (dientes inferiores) movimiento de la corona hacia la lengua.
- Palatoversión: (dientes superiores) movimiento de la corona hacia paladar.
- Mesioversión: movimiento de la corona hacia mesial.
- Distoversión: movimiento de la corona hacia distal.

1.2.4.4. Nomenclatura de la oclusión

Oclusión es la relación que se establece entre la arcada superior y la inferior, tomando como base la interdigitación entre los dientes de las dos arcadas. Describiremos las diferentes relaciones entre la arcada superior y la inferior cuando las observamos en conjunto, aunque el desarrollo de estos conceptos se verá en el capítulo de Clasificación de las maloclusiones (Cap. 3.1).

Oclusión en sentido longitudinal o anteroposterior

A nivel de molares diferenciamos tres clases:

- Clase I molar: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se corresponde con el surco vestibular del primer molar inferior.
- Clase II molar: el surco vestibular de los primeros molares inferiores se sitúa por distal de la cúspide mesiovestibular de los primeros molares superiores. La relación entre los incisivos puede ser:
 - División 1: incisivos centrales superiores protruidos.
 - División 2: incisivos centrales superiores verticalizados e incisivos laterales protruidos.
- Clase III molar: el surco vestibular de los primeros molares inferiores se sitúa por mesial de la cúspide mesiovestibular de los primeros molares superiores.

A nivel de caninos distinguimos las mismas tres clases.

A nivel de incisivos hablaremos de:

- Resalte (*overjet*): espacio existente entre los bordes incisales (normal: 1-2 mm).

Oclusión en sentido transversal

En el sector anterior debemos observar las desviaciones de la línea media. En los sectores posteriores, la normalidad corresponde a la oclusión de las cúspides vestibulares superiores por fuera de las vestibulares inferiores en ambos lados. Las alteraciones se dan por contracción o expansión de las arcadas:

- Oclusión cruzada uni o bilateral (mordida cruzada lateral): las cúspides vestibulares inferiores ocluyen por fuera de las vestibulares superiores.
- Oclusión en tijera o en caja: las cúspides palatinas superiores de una hemiarcada ocluyen por fuera de las vestibulares inferiores.
- **Síndrome de Brodie**: oclusión en tijera bilateral.
- Oclusión en tijera invertida: las cúspides linguales inferiores ocluyen por fuera de las vestibulares superiores.

Oclusión en sentido vertical

- Entrecruzamiento (*overbite*): grado de solapamiento vertical entre incisivos superiores e inferiores (normalidad: 1-2 mm). A nivel lateral y posterior, las superficies oclusales de los dientes han de estar en contacto con sus antagonistas.
- Mordida borde a borde: cuando el solapamiento es nulo (puede ir acompañada o no de resalte cero).
- Sobremordida (mordida cerrada o supraclusión): cuando el entrecruzamiento incisivo es superior a 2 mm. En el sector lateral sólo aparece en alteraciones graves, como el **Síndrome de Brodie**. A nivel lateral, lo que resulta más fácil es observar un grado más o menos importante de erupción dentaria.
- Mordida abierta anterior (*infraclusión*): falta de contacto vertical entre los incisivos.
- Mordida abierta lateral o posterior: ausencia de contacto entre dientes laterales o posteriores.

1.2.4.5. Otros conceptos

Alteración funcional

Alteración en la oclusión debida a una disfunción general o local del área bucofacial (alteración de una o más funciones o de algún movimiento mandibular). Existe

discrepancia entre la posición de relación céntrica y la de máxima intercuspidación de la arcada dentaria inferior.

Arcadas dentarias

a) Equilibrio dentario

Los dientes ocupan un lugar determinado en el espacio, en el que, mientras no aparezca ningún factor externo, su posición es fija y estable. En este equilibrio dental participan diferentes grupos musculares, y se da en los tres planos del espacio:

En sentido vestíbulo lingual (Figura 1.15):

- Musculatura lingual (que tiende a expandir las arcadas)
- Anillo del buccinador (efecto retentivo de la arcada). Constituido por los músculos:
 1. Constrictor superior
 2. Tubérculo faríngeo
 3. Rafe pterigomandibular
 4. Buccinador: fibras sup./inf.
 5. Orbicular de los labios: fibras sup./inf.
 6. Lengua

Todos estos componentes tienden a comprimir o expandir las arcadas, llegando a una situación estable o de equilibrio. Por ejemplo, una musculatura labial gruesa y laxa ejercerá poca presión sobre el sector incisivo, y los dientes tenderán a estar más protruidos, mientras que unos labios finos y tensos mantendrán los dientes en una posición más retrusiva.

En sentido vertical:

- Fuerzas de erupción dentaria: ya que los dientes tienen un potencial de erupción y de crecimiento vertical continuo.
- Fuerzas masticatorias: que contrarrestan las fuerzas de erupción.

El equilibrio entre ambos vectores determina el grado de erupción de los dientes y estos, a su vez, la dimensión vertical correspondiente. Esta dimensión es mucho más estable en el sector posterior que en el anterior (al ser mayores las superficies oclusales posteriores).

En sentido mesiodistal:

- Vectores de mesialización o protrusión (más manifiestos cuando existe una pérdida de continuidad en la arcada).

Los dientes de la arcada superior e inferior no están sobre el mismo eje, sino que presentan una cierta angulación entre sí. Al ocluir, las fuerzas axiales de la masticación se descomponen en dos vectores: uno vertical y otro mesial, y este será más evidente si aparece un espacio libre que le permita expresarse. Por tanto, la tendencia natural de los dientes de los sectores laterales es la de desplazarse hacia mesial, lo que se potencia además por la acción de las fibras más verticales del temporal y sobretodo las del masetero, y por la tendencia hacia mesial que imprime el propio crecimiento maxilar y dentoalveolar (hacia delante y hacia abajo).

- Vectores de distalamiento o retrusión:

Este factor se expresa con mayor potencia sobre el sector anterior de las arcadas dentarias. En él intervienen sobre todo los músculos del anillo del buccinador y las fibras internas del masetero y temporal.

b) Relación óseo-dentaria

Apiñamiento

Solapamiento mesiodistal de los dientes vecinos dentro de una misma arcada. Es la expresión de una discrepancia entre la masa dentaria y la masa ósea de una arcada en la que dientes > hueso equivale a discrepancia negativa.

Diastema

Espacio libre entre dos dientes vecinos (no por pérdida dentaria). El más conocido es el diastema interincisivo (habitualmente referido al diastema entre incisivos centrales superiores). Cuando en una arcada tenemos predominancia de diastemas, estaremos frente a una discrepancia positiva, es decir que el tamaño óseo supera el dentario.

c) Forma de la arcada

La variada morfología de las arcadas dentarias viene determinada por:

- Morfología intrínseca de las bases óseas que las soportan
- Tipo de patrón muscular intraoral
- Tipo de patrón muscular extraoral o perioral

Existe una estructura ósea basal que viene determinada por los genes de cada individuo, sobre todo en el caso de la mandíbula. Pero este diseño básico puede adaptarse a las diferentes tensiones tanto intraorales como periorales. Por tanto, la forma de las arcadas dentarias estará muy influenciada por las fuerzas musculares ejercidas por la lengua (intraoral) y por el anillo del buccinador (extraoral). Al espacio entre ambos grupos musculares se le conoce como **Pasillo de Tomes**.

d) Equilibrio oclusal

El equilibrio entre la arcada dentaria superior e inferior se encuentra controlado por factores intra e interarcada.

Factores intraarcada

- Tamaño dentario. La correcta alineación dental depende de la relación entre el tamaño de las bases óseas y la suma de los diámetros mesiodistales de los dientes. La existencia de macro o microdoncias puede ser causa de alteración de este equilibrio.
- Ausencia de dientes. Las agenesias dentales aumentan el espacio habitable para el resto de dientes y pueden dar lugar a grandes diastemas.
- Puntos de contacto interproximal incorrectos. Alteran el equilibrio de las fuerzas interdientarias. Por ejemplo, un molar temporal anquilosado provocará la

existencia de un punto de contacto infraecuatorial, lo que permite la mesioversión del diente distal vecino que a su vez favorece aún más el hundimiento del molar anquilosado.

- Desequilibrio muscular o presencia de hábitos musculares. Cualquier hábito muscular, introduce una nueva fuerza en el sistema que actuará como un factor de desequilibrio.
- Estructuras óseas deficitarias. Esto generará una falta de espacio habitable para los dientes y con ello la consiguiente discrepancia oseodentaria.
- Tensiones por erupción ectópica. La alteración de la dirección de erupción de un diente puede provocar presiones anómalas sobre las raíces de los dientes vecinos y alterar el equilibrio.

Factores interarcada

- Intercuspidación dentaria incorrecta que producirá múltiples interferencias oclusales.
- Desequilibrio ortopédico de las bases que soportan las arcadas. Es imposible tener una posición dental ideal si el maxilar y la mandíbula están en total desarmonía.
- Desequilibrio muscular por modificación de las tensiones oclusales (succión, diapneusias, bruxismo, etc.).

e) Armonía facial

Es el equilibrio facial último que se establece a partir de múltiples agentes. Entre ellos encontramos factores ortopédicos (mandíbula y maxilar) que influyen en la región nasolabial y en el mentón; los dientes (incisivos superiores e inferiores) que condicionarán la forma de los labios; y la musculatura facial en general. Pero también depende del equilibrio de todo el resto de estructuras: huesos, dientes, oclusión, musculatura.

Figuras

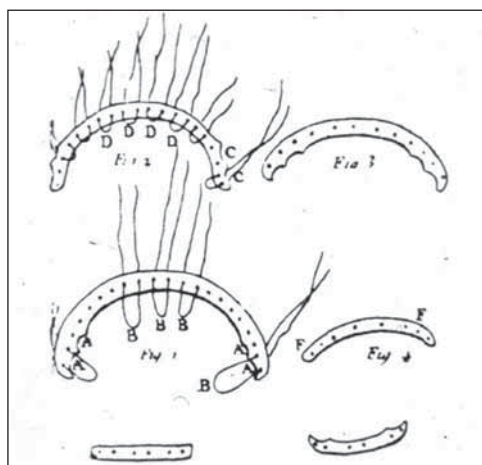
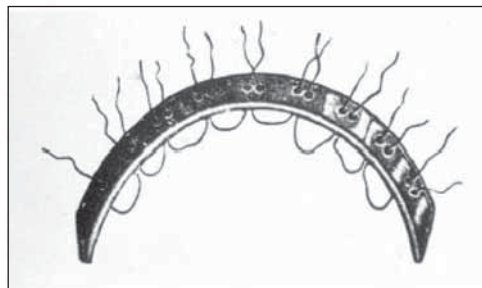
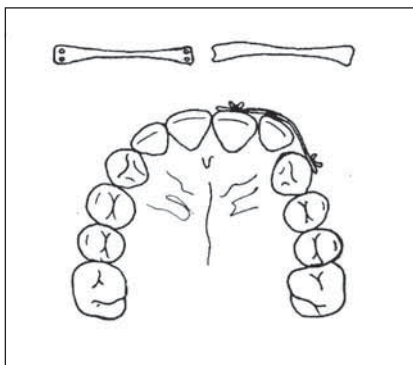


Figura 1.1. Aparato de Fauchard (1723).

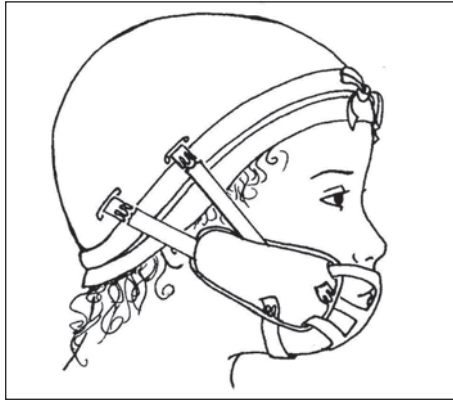


Figura 1.2. Mentonera de Cellier (1802).

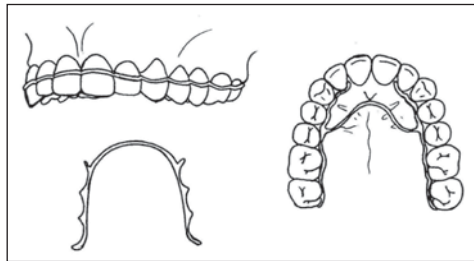


Figura 1.3. Aparato de Lefoulon (1840).

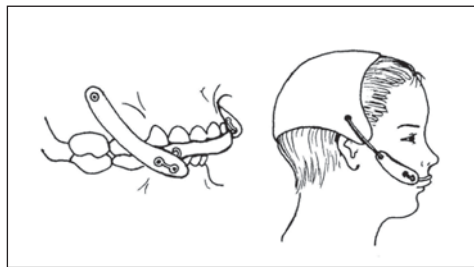


Figura 1.4. Aparato de Kingsley (1859).

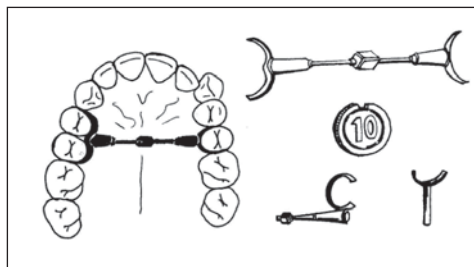


Figura 1.5. Aparato de Angell (1860).

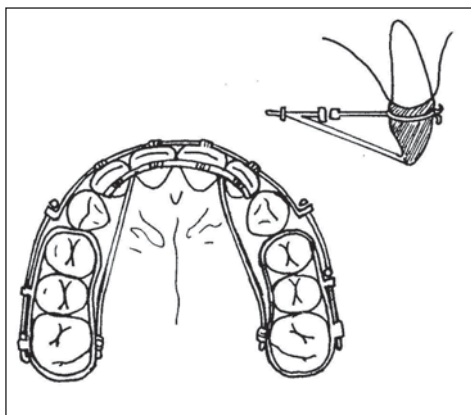


Figura 1.6. Aparato de Farrar (1875-1895).

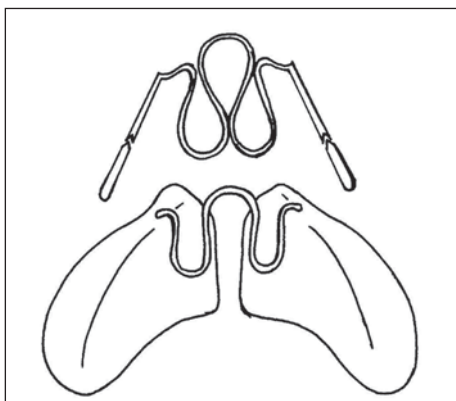


Figura 1.7. Aparato expensor de Coffin (1881).

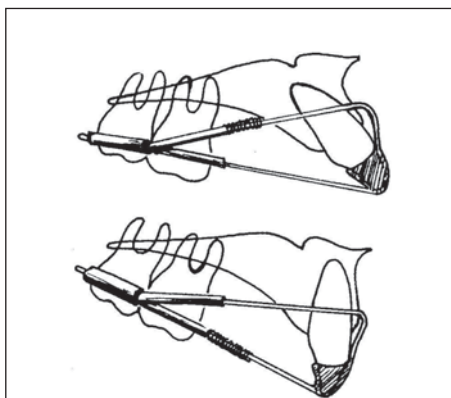


Figura 1.8. Aparato de Case (1883).

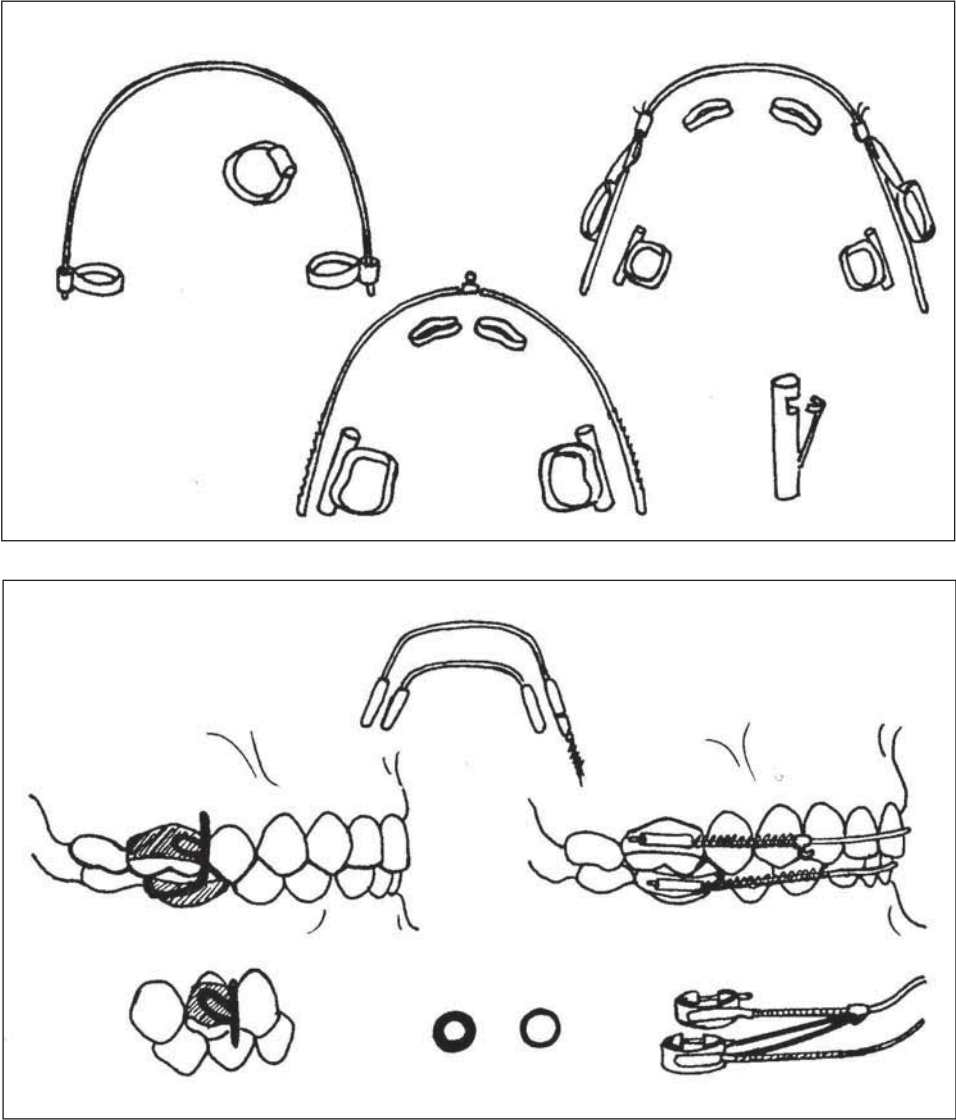


Figura 1.9. Aparato de Angle (1886-1925).



Figura 1.10. Edward H. Angle (1855-1930).

The Angle School of Orthodontia
FOR THE FITTING OF SPECIALISTS ONLY

FACULTY

EDWARD H. ANGLE, M.D., D.D.S., St. Louis	Orthodontia
M.B. E. H. WUERPEL, St. Louis	Art in its Relation to Orthodontia
FREDERICK B. NOYES, M.D., D.D.S., Chicago	Embryology and Histology in Relation to Orthodontia
ALTON H. THOMPSON, D.D.S., Toledo, Ohio	Comparative Dental Anatomy
W. E. SAUER, M.D., St. Louis	Histology in its Relation to Orthodontia
FREDERICK S. MAKAY, D.D.S., St. Louis	Superintendent and Clinical Instructor
MARTIN DEWEY, M.D., D.D.S., Kansas City	Special Lecturer and Technician

The Seventh Annual Session begins Oct. 21, 1907, and continues eight weeks.
For further information address
Dr. Edward H. Angle
1023 N. Grand Avenue
ST. LOUIS, MO.

THE CINCINNATI
College of Dental Surgery
DENTAL DEPARTMENT OF OHIO UNIVERSITY

A moderately equipped Dental School. A limited number of students guarantees personal attention from the teachers.

Special Preparation given Students for all State Examining Boards

For Catalogue and information, address



Figura 1.11. Petrovic, Planas, Fränkel y Bimler (1960).

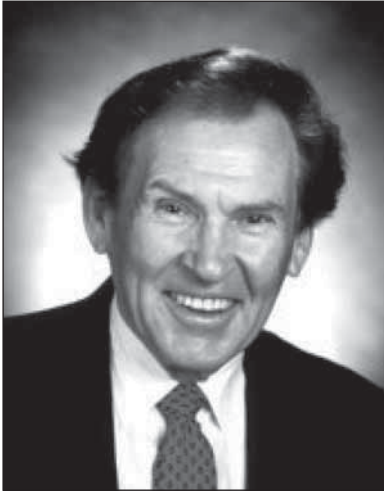


Figura 1.12. Robert Murray Ricketts (1920-2003).



Figura 1.13. De izquierda a derecha: Juan Carol Murillo, Juan Aróstegui Barbier, Diego Costa del Río, Pedro Planas Casanovas, Amancio Tomé Hidalgo y Bernardo Martínez Gil. Primera Junta directiva de la SEDO, en el Instituto Municipal de Educación, de la plaza de España de Barcelona (1955).



a.



b.



c.

Figura 1.14. Pedro, Juan (padre), Luis y Juan Carol (a).
Placa selectiva de Carol (1958) (b). Hugo Stockfish (c).

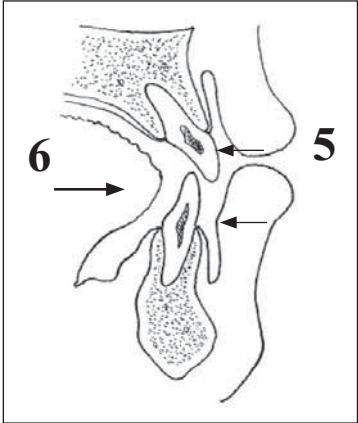
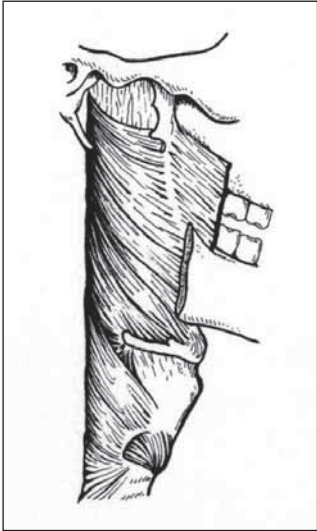
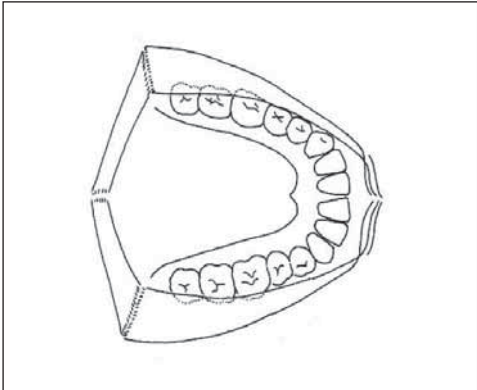


Figura 1.15. Anillo del buccinador.

Referencias bibliográficas

- Alvares-Furtado I. Má-oclusão dentária em crianças. Um problema de saúde pública oral? Estudo da prevalência em escolas de Lisboa. *Rev Ass Med Estomatol Portug* 2006;(11):5-11.
- Antunes JLF, Peres MA. Fundamentos de odontología. *Epidemiol Saúde Bucal*. Guanabara 2006;(6):83-98.
- Baca A, Bravo M, Baca P, Baca A, Junco P. Malocclusion and orthodontic treatment needs in a group of Spanish adolescents using the Dental Aesthetic Index. *Int Dent J* 2004;54(3):138-142.
- Bennion E. *Antique dental instruments*. London/New York: Sotheby's Pub.; 1986.
- Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the Dental Aesthetic Index. Iowa: College of Dentistry. Univ Iowa; 1986.
- Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. Utility of the Dental Aesthetic Index in industrialized and developing countries. *J Public Health Dent* 1989;49(3):163-166.
- Cons NC, Jenny J. Comparing perceptions of Dental Aesthetic Index in the USA with those in eleven ethnic groups. *Int Dent J* 1994;44(5):489-494.
- Costa del Río D. La evolución de la ortodoncia en España y Europa. *Rev Soc Esp Ortod* 1979;23:30-31.
- Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of class III malocclusion. *Eur J Orthod* 1997;19:289-311.
- Estioko LJ, Wright FAC, Morgan MV. Orthodontic treatment need of secondary school children in Heidelberg. Victoria: an epidemiologic study using the Dental Aesthetic Index. *Community Dent Health* 1994;11(3):147-151.
- Grandoso C. *Historia del caucho y su aplicación en la odontología del siglo XIX al XX*. [tesis] Barcelona: Universitat de Barcelona; 1997.
- Hoffmann-Axthelm W. *History of dentistry*. Buch-und Zeitschriften-Verlag. Berlin: Die Quintessenz; 1973.
- Jenny J, Cons NC. Comparing and contrasting two orthodontic indices: the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 110(4):410-416.
- Narvai PC, Frazão P, Castellanos RA. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: estado de São Paulo. 1998.
http://www.portal.saude.sp.gov.br/resources/profissional/destaques/saude_bucal/estudos_epidemiologicos/levantamento-epidemiologico,1998.pdf
- Ramírez de Arellano ML. *Origen y evolución de la ortodoncia en España (1872-1936)*. Madrid: Ed. Actas; 1993.
- Ring ME. *Historia ilustrada de la odontología*. Barcelona: Doyma; 1989.
- Ustrell J. *Història de l'odontologia*. 2ª ed. Barcelona: Univ. Barcelona; 2000.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 1: Antiquity to the mid-19th century. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;127:255-259.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 2: Entering the modern era. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;127:510-515.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 3: The professionalization of orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;127(6):749-753.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 4: The professionalization of orthodontics (concluded). *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;128(2):252-257.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 5: The American Board of Orthodontics, Albert Ketcham, and early 20th-century appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005; 128(4):535-540.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 7: Facial analysis before the advent of the cephalometer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;129(2):293-298.

- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 9: Functional appliances to midcentury. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;129:829-833.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millenia. Chapter 12: Two controversies: Early treatment and occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;130(6):799-804.
- World Health Organization. Oral health surveys, basic methods. 4a. ed. Genève; 1997.