

**UNIVERSIDAD AMERICANA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**FRECUENCIA DE ERUPCIÓN TEMPRANA DE CANINOS Y PREMOLARES  
PERMANENTES EN NIÑOS DE 8-10 AÑOS, EN OCHO COLEGIOS DEL DISTRITO V  
DE MANAGUA, NICARAGUA. OCTUBRE-DICIEMBRE 2015**

**MARIA TADEA LOVO CACERES  
JASSEL JAVIER FERNANDEZ RUIZ**

**Monografía para optar al grado de  
CIRUJANO DENTISTA**

**Profesor tutor:  
DR. ALBERTO MENDOZA**

**Managua, Nicaragua, Marzo, 2016**

*A nuestros padres, hermanos y amigos,  
por todo su apoyo.*

*Agradecemos al Dr. Alberto Mendoza por instarnos a investigar sobre este tema y a todas aquellas personas que se vieron involucradas en nuestro estudio.*

## INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION	
I. OBJETIVOS.....	1
II. MARCO TEORICO.....	2
<b>A. Desarrollo de los dientes.....</b>	<b>2</b>
1. Odontogénesis.....	2
1.1 Fase Inicial .....	2
1.2 Estadio de yema.....	3
1.3 Estadio de casquete.....	4
1.4 Estadio de campana.....	5
1.5 Estadio de corona.....	6
1.6 Estadio de Raíz.....	6
2. Erupción dental.....	10
2.1 Factores Sistémicos.....	11
2.2 Factores Locales.....	11
2.2.1 Teoría del crecimiento radicular.....	11
2.2.2 Teoría del crecimiento del hueso alveolar.....	11
2.2.3 Teoría pulpar.....	11
2.2.4 Teoría del ligamento periodontal.....	12
2.2.5 Teoría Vascular.....	12
2.2.6 Teoría Folicular.....	12
2.2.7 Teoría de los campos electromagnéticos.....	12
2.2.8 Otros.....	13
2.3 Fases de la erupción.....	13
2.3.1 Fase preeruptiva.....	13
2.3.2 Fase eruptiva prefuncional.....	14
2.3.3 fase de erupción funcional.....	14
3. Características.....	14
3.1 Sexo.....	14
3.2 Arcada maxilar y mandibular.....	15
3.3 Características Poblacionales.....	15
<b>B. Proceso de erupción de la Dentición temporal.....</b>	<b>16</b>
<b>C. Período de recambio.....</b>	<b>17</b>
1. Período de Recambio.....	17
<b>D. Proceso de erupción de la Dentición permanente.....</b>	<b>19</b>

<b>E. Variaciones en la cronología y secuencia de erupción</b> .....	21
1. Variaciones en la cronología.....	21
1.1 Factores Genéticos.....	22
1.2 Factores Sistémicos.....	23
1.3 Factores Locales.....	25
2. Variaciones en la secuencia.....	27
2.1 En la arcada mandibular.....	27
En la arcada maxilar.....	27
<b>III. MATERIAL Y METODO</b> .....	28
A. Tipo de estudio.....	28
B. Universo.....	28
C. Muestra.....	28
D. Unidad de análisis.....	28
E. Criterios de inclusión.....	29
F. Criterios de exclusión.....	29
G. Técnicas y procedimientos.....	29
H. Materiales que se utilizarán en la recolección de la información.....	30
I. Fuente de Información.....	31
J. Recolección y procesamiento de datos.....	31
K. Variables.....	32
L. Operacionalización de las variables.....	33
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	34
<b>V. ANALISIS DE RESULTADOS</b> .....	51
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	53
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	54

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

La erupción dental es el resultado de la acción simultánea de distintos fenómenos tales como: la calcificación de los dientes desde la vida intrauterina, la reabsorción de las raíces de los dientes temporales, la proliferación celular y la aposición ósea alveolar; la cual constituye un proceso fisiológico que participa directamente en el desarrollo del aparato estomatognático.

Tal como lo refiere la literatura, para que se produzca una erupción dentaria "normal", es necesario que exista un desarrollo y crecimiento armonioso de las partes involucradas, entendiéndose como desarrollo al aumento de la fisiología celular lo que produce simultáneamente el cambio de tamaño de dichas estructuras definiendo así como el crecimiento de las mismas. La erupción es por consiguiente un proceso continuo que se inicia desde la formación del germen dentario; y dinámico porque el diente es llevado desde su cripta de desarrollo y colocado dentro de la cavidad bucal en oclusión con sus antagonistas.

Por consiguiente, la cronología y secuencia de erupción de estos órganos requieren de una especial atención para asegurarse que no sufra trastornos, pues de esta depende una correcta oclusión así como el resto de funciones básicas del aparato masticatorio, como lo son la fonación y la deglución.

Existe un consenso internacional en cuanto a los promedios de la cronología de erupción de dientes permanentes de la especie humana y, según estudios en distintas regiones del planeta, si bien existen ligeras diferencias, debido a que en la erupción dental influyen diferentes factores, no varían significativamente, según la recolección de información de ellos mismos. Sin embargo, existen variaciones en la cronología y secuencia de la erupción, las cuales entre más alejadas del promedio, podrían indicar una alteración de alguno de los factores involucrados en dicho proceso.

En Nicaragua, la prevalencia de la caries dental es alta, según estudios previos. Por otro lado, en los centros comunitarios de atención pública en nuestro país no les dan las suficientes instrucciones necesarias para el cuidado y futura conservación de la dentición temporal hasta que exfolien, sino que tienen la cultura de extraer los dientes temporales, sin solucionar el problema con otros tratamientos conservadores. Precisamente, este aspecto socio-cultural, podría ser una de las principales causas o bien un factor coadyudante para la pérdida prematura de los dientes, lo cual interfiere con la correcta erupción dental, logrando que la dentición permanente acelere su erupción y generando así, un desequilibrio en el sistema estomatognático. Según la regla de oro de la bioetiopatogenia de la erupción dentaria, la pérdida de un diente temporal 6 meses antes de la erupción del diente permanente acelera su erupción.

La erupción temprana afecta la oclusión de los pacientes y estudios plantean que, las maloclusiones, constituyen la tercera parte de las afecciones bucales como problema de salud.

Krumholt, Roed-Petersen y Pindborg en 1971, publicaron un estudio realizado en 1966 sobre una muestra de 622 niños de Uganda (311 niñas y 311 niños) (fueron excluidos aquellos que no tuvieran ascendencia africana). Los participantes tenían menos de 15 años de edad. En general los dientes permanentes erupcionaron antes en las niñas que en los niños, excepto el incisivo central superior derecho, los primeros molares superiores derecho e izquierdo y el primer molar inferior derecho. Por otra parte, estos autores vieron al comparar sus estudios con los de otros autores, que los dientes permanentes emergen de manera más temprana en los niños de raza negra que en los caucásicos.

Morón y cols, publicaron un estudio realizado en 2004 titulado “Comparación de cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en escolares, preescolares Wayuu, municipio Maracaibo, estado Zulia”, en los grupos indígenas, el desarrollo de las estructuras craneofaciales, el proceso de erupción dentaria en los niños Wayuu (zona rural) se presenta de manera más temprana en comparación con los niños criollos del municipio de Maracaibo.

Según el estudio del doctor Alcibíades Hernández “Cronología de erupción de los dientes permanentes en la ciudad de León, Nicaragua” en el año 1967 y el estudio monográfico de los doctores Lenin Abraham Delgado y Rhasmi Saravia “Cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en tres escuelas de la ciudad de Managua Julio – Diciembre” en el año 1999, las tablas de cronología de erupción de dientes permanentes no varían mucho de un autor a otro. Pero en el sexo femenino la secuencia de erupción de dientes permanentes del maxilar inferior difiere con las secuencias de erupción encontradas en sus fuentes bibliográficas.

Actualmente en Nicaragua no hay investigaciones concretas ni estudios exactos previos sobre la aceleración o adelanto de la erupción dental. Es importante obtener datos sobre esta alteración, ya que es de muchísima importancia en el ámbito odontológico y médico y que, aunque la erupción temprana o las causas que la producen, no se vean como un problema por los padres de familia, esto trae futuras consecuencias que afectarán la salud bucal del niño así como su calidad de vida.

Es por esta razón que se decidió llevar a cabo este estudio en el distrito V de la ciudad de Managua, para así poder obtener un panorama del índice de erupción temprana en el país, y por ende mejorar nuestras alternativas de tratamiento con respecto al manejo de este grupo de pacientes en los diferentes ámbitos odontológicos.

## **I. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Determinar la frecuencia de erupción temprana de caninos y premolares permanentes, en niños de 8-10 años, en 8 colegios del distrito V de Managua, Nicaragua, Octubre-Diciembre 2015.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar la población escolar estudiada de acuerdo a edad y sexo.
- Determinar la frecuencia de erupción temprana de caninos y premolares permanentes de la población de estudio según el edad y sexo.
- Establecer el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta erupción temprana en cada grupo de edad de nuestra población de estudio.
- Determinar la arcada dentaria que se encuentra completa con mayor frecuencia en la población de estudio.



## **II. MARCO TEORICO**

### **A. Desarrollo de los dientes**

La especie humana es difiodonta, pues presenta dos tipos de denticiones, que normalmente incluyen 20 dientes primarios y 32 permanentes, los cuales se desarrollan a partir de la interacción entre las células ectodérmicas bucales y las células mesenquimatosas subyacentes. Cada diente en desarrollo crece como una unidad anatómicamente diferente, si bien el proceso básico de desarrollo es similar para todos los dientes.

En la odontogénesis, el papel inductor desencadenante es ejercido por el ectomesénquima o mesénquima cefálico, denominado así por que son células derivadas de la cresta neural que han migrado hacia la región cefálica. Este ectomesenquima ejerce su acción inductora sobre el epitelio bucal (de origen ectodérmico) que reviste al estomodeo o cavidad bucal primitiva.

De esta manera, vamos a distinguir dos grandes fases: 1) La morfogénesis o morfodiferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radicular, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas poblacionales celulares, epiteliales y mesenquimatosas, implicadas en el proceso y 2) La histogénesis o citodiferenciación que conlleva la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados.

### **1. Odontogénesis**

#### **1.1 Fase Inicial**

La primera evidencia morfológica de el desarrollo dentario ocurre alrededor de la sexta semana in utero con la formación de un engrosamiento celular localizado denominado lamina primaria epitelial, en el ectodermo que tapiza el estomodeo. Este engrosamiento, forma una vaina de epitelio continua en forma de herradura alrededor de los bordes de la primitiva cavidad oral. Durante la siguiente semana de desarrollo, el margen libre de esta banda da lugar a la aparición de dos procesos, los cuales proliferan y se invaginan en el mesenquima subyacente. Estos procesos son la lamina vestibular, de la cual se formará el vestíbulo, y la lamina dental, que dará origen a los órganos dentarios.

Una rápida proliferación de regiones específicas de la lámina dental, cada una representando 10 dientes maxilares y 10 dientes mandibulares deciduos, produce una serie de invaginaciones en el mesenquima de los maxilares primitivos, con condensaciones celulares ectomesenquimales provenientes de la cresta neural apareciendo alrededor de las puntas de estas invaginaciones.

A medida que la proliferación celular continúa, el organo del esmalte crece en tamaño y crece aun más profundo en el mesenquima y debido a su diferenciación celular, cambia también su forma, formando una depresión en su extremo inferior.

Dentro de esta concavidad, las células ectomesenquimales aumentan en número. El tejido es más denso que el mesenquima de su alrededor, y representa el inicio de la papila dental. Alrededor de la papila dental y el organo del esmalte, la tercera parte de lo que dará origen al organo dentario, el saco o folículo dentario, el cual consiste de células y fibras ectomesenquimales que rodean la papila dental y el organo del esmalte.

Aunque el desarrollo del germen dentario es un proceso continuo, la cronología o línea de tiempo de este desarrollo es usualmente dividido en etapas con fines didácticos, pues no es posible establecer distinciones claras entre los estadios de transición ya que una etapa se transforma paulatinamente en la otra.

Si bien el tamaño y la forma de los dientes individuales son diferentes, todos pasan por etapas similares durante su desarrollo. Estas etapas son nombradas en relación de la forma cambiante del organo del esmalte, y son: estadio de brote o yema, estadio de caperuza o casquete y estadio de campana.

### **1.2 Estadío de yema:**

El epitelio de la lámina dental es separado del ectomesenquima subyacente por una membrana basal. Esta yema es básicamente un engrosamiento de aspecto redondeado que surgen como resultado de la división mitótica de algunas células de la capa basal del epitelio en las que se asienta el crecimiento potencial del diente. Estos serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte.

La estructura de los brotes es simple, en la periferia se identifican células cilíndricas y en el interior son de aspecto poligonal con espacio intercelulares muy estrechos. Las células del ectomesénquima subyacente se encuentran condensadas por debajo del epitelio de revestimiento y alrededor del brote epitelial (futura papila dentaria).

### **1.3 Estadío de casquete:**

Mientras el germen continúa proliferando, este no se expande uniformemente. Más bien, el crecimiento desigual en diferentes partes del germen lleva a la formación de este estadío, el cual es caracterizado primordialmente por una ligera invaginación a expensas de sus caras laterales o bordes, lo cual determina una concavidad en su cara profunda por lo que adquiere la forma de casquete.

Histológicamente, empiezan a distinguirse las siguientes estructuras:

**Epitelio externo e interno del órgano del esmalte:** Durante el estadío de casquete, las células periféricas son cuboides y de una sola capa, recubren la convexidad del casquete y son llamadas en su conjunto el epitelio externo del órgano del esmalte (EE), el cual se encuentra unido a la lámina dental. Las células que recubren la concavidad del casquete, se tornan altas y columnares y representan el epitelio interno del órgano del esmalte (EI).

El epitelio externo se encuentra separado del saco dentario primitivo y el epitelio interno de la papila dental por una delicada membrana basal. Hemidesmosomas unen las células a la lámina basal.

**Retículo estrellado:** Células poligonales localizadas en el centro del órgano del esmalte, entre el epitelio interno y externo, empiezan a separarse debido a la introducción de agua desde la papila dental al órgano del esmalte, como resultado de la presión osmótica ejercida por glicosaminoglicanos, fundamentalmente ácido hialurónico, contenidos en la sustancia fundamental del ectomesénquima. Como resultado estas células poligonales toman un aspecto estrellado pero mantienen contacto entre ellas por sus procesos citoplasmáticos los cuales se anastomosan formando un retículo, el cual es llamado retículo estrellado. Esta cadena de interconexiones celulares provee al retículo estrellado de una consistencia acolchonada, y actúa como un absorbente de impacto, el cual brinda apoyo y protección a las delicadas células formadoras de esmalte.

Las células en el centro del organo del esmalte están sumamente condensadas y forman el nudo de esmalte. Este nudo se proyecta en parte hacia la papila dental subyacente de tal manera que la invaginación epitelial y su expansión vertical forman el cordón de esmalte, y eventualmente el septum de esmalte una vez que alcanza el epitelio externo a su vez dividiendo el retículo estrellado en dos partes. Estas estructuras son temporales, y desaparecen una vez que el esmalte empieza a formarse.

El nudo de esmalte en el centro del retículo estrellado actúa como una especie de depósito o concentración de células mitóticas para el crecimiento del organo del esmalte. Numerosos estudios afirman que el nudo del esmalte también funciona como un centro de señalización molecular, ya que muchos factores de crecimiento son expresados por las células del nódulo y por lo tanto, es considerado una porción fundamental en la forma del diente.

**Papila dentaria:** Bajo la influencia de la señalización molecular del proliferativo epitelio de esmalte, el ectomesenquima (células de la cresta neural) que esta parcialmente envuelto por la porción invaginada del casquete, prolifera. Se condensa para formar la papila dental, la cual es la estructura de donde se originará el complejo dentinopulpar.

**Saco o folículo dentario:** El tejido mesenquimático que se encuentra inmediatamente por fuera del casquete, salvo en el pedículo epitelial, también se condensa, volviéndose fibrilar y forma el saco dentario primitivo o folículo dental.

#### **1.4 Estadío de campana**

Ocurre sobre la catorce a dieciocho semanas de vida intrauterina. Se acentúa la invaginación del epitelio interno adquiriendo el aspecto típico de una campana.

Es en este estadío que se determina la forma de la corona, o morfodiferenciación, así como la histodiferenciación del organo del esmalte. Las cuatro capas del organo del esmalte ya se encuentran perfectamente diferenciadas y empieza a observarse que a la altura del futuro cuello del diente, los epitelios dentales externo e interno se unen y forman el asa cervical, de la cual derivará la raíz dentaria.

Durante este estadio, las células del epitelio interno evolucionan a preameloblastos y más tarde, a ameloblastos que segregarán el esmalte dentario. El estímulo de los preameloblastos sobre las células de las capas de la papila dental más próximas al epitelio dental interno da lugar a la diferenciación de las mismas en preodontoblastos y odontoblastos. Estos segregarán la dentina. El centro inicial de calcificación se localiza en las cúspides o en el borde incisal. La morfodiferenciación y los centros de calcificación determinan la morfología que tendrá cada uno de los dientes.

Posterior al depósito de la primera capa de dentina,, la lámina dental, la cual hasta el momento ha estado unida al organo del esmalte y al epitelio oral desde su invaginación, se torna más delgada y larga, y finalmente pierde su continuidad; dejando al germen dentario sin ninguna conexión con el epitelio de la primitiva cavidad oral.

### **1.5 Estadio de corona**

También se denomina estadio de campana avanzado. En él se produce el depósito de los tejidos duros de las coronas dentarias: el esmalte y la dentina. El de la dentina es centrífugo (de fuera para dentro) y el del esmalte es centrípeta (de dentro para fuera), estos eventos específicos corresponden a la dentinogénesis y a la amelogénesis respectivamente. El proceso comienza en las cúspides o bordes incisales y progresa hacia la parte más profunda de la campana, que es donde se localizará el cuello del diente. Cuando los centros de crecimiento son múltiples, confluyen progresivamente unos hacia otros terminando por unirse y dar la morfología característica de las superficies oclusales de los dientes posteriores. La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el 5<sup>to</sup> y el 6<sup>to</sup> mes de vida intrauterina, por eso, al nacer existen tejidos dentarios calcificados en todos los dientes primarios y en los primeros molares permanentes.

### **1.6 Estadio de raíz:**

En la fase final de la corona, cuando los eventos de diferenciación alcanzan la región del asa cervical, los epitelios interno y externo del órgano del esmalte que constituyen el asa, proliferan en sentido apical para inducir la formación de la raíz del diente. Las células epiteliales continúan proliferando originando otra estructura: la vaina epitelial de Hertwig. Esta vaina prolifera en profundidad en relación con el folículo dentario por su parte externa y con la papila dentaria internamente. Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares.

Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, se fragmenta, y forma los restos epiteliales de Malassez, que en el adulto pueden persistir cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal. La fragmentación de la vaina, permite el contacto del folículo dentario con la dentina radicular en formación. Entonces las células del folículo dentario se diferencian a cementoblastos que segregan la matriz orgánica del cemento. Simultáneamente las células del lado externo del folículo se diferencian en osteoblastos, que darán lugar al hueso alveolar y las de la región central se vuelven principalmente fibroblastos y formarán el tejido periodontal. Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial de Hertwig se curva hacia adentro (en cada lado) para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario. Por el agujero entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar. Algunos autores consideran que a partir de este momento la papila se transforma en pulpa dental.

La secuencia de desarrollo de los tejidos dentarios descrita anteriormente es idéntica tanto para los dientes deciduos como para los permanentes. Los dientes permanentes que tienen predecesor temporal se desarrollan a partir de una proliferación epitelial en la cara palatina o lingual de l germen del deciduo, denominada brote del diente permanente, cuya formación ocurre durante la fase de casquete del diente deciduo. Los molares permanentes, se desarrollan distalmente desde la lámina dentaria original que se extiende posteriormente.

La dentición, por lo tanto, evoluciona de manera independiente en medio de los demás fenómenos del desarrollo; la cronología de su progreso depende del estadio de calcificación y de la elaboración de los gérmenes dentarios (*tabla 1*).

Muchos autores han estudiado el movimiento de los dientes en dirección oclusal y han buscado la asociación entre erupción clínica, edad dentaria, edad ósea y edad cronológica. Con ello han determinado que el movimiento de erupción es atribuible a una ley natural de crecimiento. La mayoría de ellos están de acuerdo con el hecho de que la aparición de los dientes está más asociada al estadio de desarrollo radicular que a la edad cronológica o esquelética. Autores como Shumacker y El Hadary, en 1960, en un estudio radiológico vieron que, aproximadamente cuando se ha completado la formación de su corona, cada diente empieza a moverse en sentido axial. Posteriormente al alcanzar la longitud radicular entre la mitad y las 2 terceras partes de su longitud final, la corona se acerca a la cavidad oral y, en el momento en que el diente perfora la encía, ambos epitelios – oral y dentario – se fusionan, se queratinizan y se hunden exponiendo el diente. Esto permitirá que el mismo aparezca en la cavidad oral sin que la encía se ulcere, lo que determina el momento de erupción fisiológico.

Por tanto, el movimiento axial del diente comienza con el desarrollo de la raíz. Las fuerzas responsables del mencionado movimiento ascendente del diente, desde su cripta ósea hasta su instalación funcional, son debidas en parte a la formación del ligamento periodontal. Además existe una estrecha relación entre la maduración del germen dental y el hueso alveolar. Cuando la longitud de la raíz es de 1 a 2 mm, se inicia el crecimiento de los tabiques alveolares. Simultáneamente a este crecimiento radicular, ocurre el desarrollo de la membrana periodontal.

Puesto que el desarrollo de la raíz posee una estrecha correlación con la erupción dentaria, vamos a describir brevemente su desarrollo. Cuando finaliza la formación del esmalte, las células del anillo del órgano del esmalte, asa cervical, constituida por la unión del epitelio externo y el interno a nivel del cuello del diente, proliferan y penetran en el mesénquima formando la vaina epitelial de Hertwing. El depósito de dentina radicular continúa y engloba a las células de la papila dental que constituirán la pulpa dental. Las células mesenquimatosas que contactan con la vaina de Hertwing se diferencian en cementoblastos, responsables de la formación del cemento que recubre la dentina radicular. Las fibras de colágeno darán lugar a las fibras del ligamento periodontal.

DIENTE	INICIO DE LA FORMACION DEL TEJIDO DURO (MESES/ AÑOS)	ESMALTE TERMINADO (AÑOS)	RAIZ TERMINADA (AÑOS)
<b>SUPERIORES</b>			
Incisivo central	3-4 meses	4-5	10
Incisivo Lateral	10-12 meses	4-5	11
Canino	4-5 meses	6-7	13-15
Primer Premolar	1.5-1.75 años	5-6	12-13
Segundo Premolar	2-2.25 años	6-7	12-14
Primer Molar	Nacimiento	2.25-3	9-10
Segundo Molar	2.5-3 años	7-8	14-16
<b>INFERIORES</b>			
Incisivo Central	3-4 meses	4-5	9
Incisivo Lateral	3-4 meses	4-5	10
Canino	4-5 meses	6-7	12-14
Primer Premolar	1.75-2 años	5-6	12-13
Segundo Premolar	2.25-2.5 años	6-7	13-14
Primer Molar	Nacimiento	2.25-3	9-10
Segundo Molar	2.5-3 años	7-8	14-15

**Tabla 1:** Cronología del desarrollo de la dentición permanente. Tomado de Barbería Leache y cols



En relación con el movimiento axial o ascendente de los dientes, debemos saber que para que un diente erupcione en la cavidad oral, establezca oclusión e, incluso, continúe erupcionando en la madurez, han de ocurrir una multitud de cambios tanto en el diente como en los tejidos que lo circundan, y que todos estos cambios deben ser sincrónicos. Algunos autores piensan que existe un mecanismo de retroactividad o *feedback* entre la matriz perióstica, el diente y el ligamento periodontal y su unidad esquelética, el hueso alveolar. No obstante, mientras que el mecanismo biológico de la actividad osteoclástica y osteoblástica del hueso no se conozca mejor, no será posible explicar el movimiento ascendente del diente. Puede parecer que la fuerza mecánica de un diente en erupción sea la causa de la reabsorción ósea en el proceso de la erupción dental, al igual que ocurre en los movimientos dentales de origen ortodóncico. No obstante, los experimentos han demostrado que el hueso se reabsorbe y forma caminos de erupción en ausencia de cualquier presión directa del diente en el hueso. Esto sugeriría la liberación, por parte del folículo dentario o por el tejido adyacente, de mediadores que intervendrían en el proceso de reabsorción ósea. Algunos autores han explicado este fenómeno atribuyendo a la superficie del esmalte, que es de origen epitelial (ectodermo), la propiedad de repeler a los tejidos adyacentes, que son de origen conjuntivo (mesodermo), adquiriendo de este modo la propiedad de quimiotropismo negativo. El tejido conjuntivo entonces se desorganiza y se produce una reabsorción que incluye al hueso alveolar, en este lugar actúan los osteoclastos (activados localmente por un factor producido por osteoblastos activados, siendo por lo tanto estos últimos y no los osteoclastos, los que controlan tanto la fase formativa como la reabsortiva del ciclo de remodelación ósea). Todo ello origina un espacio que es ocupado inmediatamente por la corona del diente en erupción.

## **2. Erupción dental**

Hay numerosos factores que influyen en el desarrollo de la erupción de los dientes. Estos pueden ser: endocrinos, genéticos, dismórficos y ambientales. Los autores coinciden en que los endógenos (endocrinos, genéticos,...) tienen mayor influencia en la erupción que los exógenos.

Varias teorías clásicas han dado con los mecanismos de erupción dental. Entre los factores y procesos del desarrollo que se relacionan con la erupción de los dientes, destacan los sistémicos y los locales.

## **2.1 Factores Sistémicos**

-Estudios moleculares indican que una interacción compleja de genes reguladores conduce a una cascada de señales moleculares que determina la erupción, pero la naturaleza de las relaciones entre el genoma y la variación fenotípica permanece desconocida.

- Baume, Becks y Evans evidenciaron que la erupción de los dientes está influenciada por la hormona hipofisaria del crecimiento y por la hormona tiroidea. Otros autores como Gran y cols. Vieron también la importancia de las secreciones de ciertas hormonas como inductoras o no de cambios en la cronología de la erupción.

## **2.2 Factores Locales**

Expondremos las diferentes teorías descritas sobre la erupción dentaria.

**2.2.1. Teoría del crecimiento radicular:** Ésta implica que el crecimiento de la raíz actúa como impulsor del diente, presionando en el fondo del alveolo y haciendo que el diente erupcione hacia la cavidad oral. Es decir, el diente crece como consecuencia del apoyo de la raíz sobre una base inamovible: el hueso. No obstante esta teoría se ha desechado por las evidencias clínicas de que los dientes sin raíces también erupcionan y que algunos dientes con la raíz formada no hacen emergencia.

**2.2.2. Teoría del crecimiento del hueso alveolar:** Brash y más adelante Cahill y Marks, entre otros, observaron grandes acúmulos de hueso neoformado por debajo de las criptas de los dientes en erupción. Así, establecieron la teoría del hueso alveolar basada en la idea de que la proliferación celular apical crea una fuerza eruptiva que movería al germen dentario en dirección a la cavidad oral. Para demostrar este fenómeno se ha investigado inhibiendo el desarrollo celular en esta zona, sin embargo, no se han obtenido cambios en el proceso eruptivo. Además se ha comprobado que al crecer la raíz, inicialmente, se produce una reabsorción en la base del alveolo y no aposición.

**2.2.3. Teoría pulpar:** Proff instauró la teoría pulpar que sugiere la generación de una fuerza propulsiva por extrusión del complejo pulpar a través de tres mecanismos: el crecimiento del tejido conectivo dentario; el crecimiento pulpar intersticial. Los efectos hidráulicos mediados por fenómenos circulatorios según los cuales la fuerza de erupción vendría originada por la presión en los vasos sanguíneos que se hallan dentro y debajo del

diente. Sin embargo, son muchos los autores que han descartado esta teoría, Herzberg y Schour eliminaron la pulpa en incisivos de roedores y hallaron que las tasas eruptivas de estos dientes no se modificaba; por otro lado Main y Adams en 1966 usaron en su investigación medicación hipotensora y vieron que no tenía efecto sobre los procesos de erupción.

**2.2.4. Teoría del ligamento periodontal:** en el extremo basal del diente se encuentra un ligamento en forma de “hamaca” que rodea las raíces del diente en vías de formación. Éste, por sus cambios continuos, actuaría directamente sobre el crecimiento del diente. El ligamento en “hamaca” pasaría de un lado a otro del alveolo por debajo del ápice de la raíz, impulsando al diente hacia la cavidad bucal. No obstante, se ha demostrado que este ligamento es una membrana sin conexiones óseas por lo que no puede ejercer el efecto que se le supone.

**2.2.5 Teoría vascular.** Sugiere que los vasos sanguíneos del tejido folicular apical producen una tensión elevada en la zona responsable de los movimientos eruptivos. Aún así, los trabajos realizados con medicamentos que modifican la presión capilar en esa zona han hecho que se muestre insuficiente.

**2.2.6 Teoría folicular.** Los cambios acontecen en la capa intermedia de la membrana periodontal, que está constituida por un plexo de fibras precolágenas. Así ocurre la maduración de estas fibras de colágeno del ligamento periodontal con el consiguiente acortamiento. Pero parece improbable que las fibras del folículo dental proporcionen la fuerza eruptiva, ya que, según ciertos autores, su eliminación no impide el movimiento eruptivo. Éstos creen más bien que el tejido conectivo del folículo dental es una rica fuente de factores responsables de la formación y reabsorción óseas.

**2.2.7 Teoría de los campos electromagnéticos.** La flexión del hueso puede producir fenómenos físicos asociados, tales como, fuerzas piezoeléctricas. Estas fuerzas se generan cuando las estructuras cristalinas como el hueso, se deforman. Se ha sugerido que estas corrientes son el mecanismo inicial por el que se modula el movimiento dentario y se ha demostrado que los campos magnéticos pulsátiles incrementan el tipo y la cantidad de movimiento dentario, mecánicamente inducido. Los campos electromagnéticos regulan el metabolismo celular en general sin inducir procesos bioquímicos específicos en la célula.

### **2.2.8 Otros factores responsables de la erupción dentaria:**

- Las presiones ejercidas por la acción muscular que envuelve al conjunto de los dientes.
- Crecimiento de la dentina.

Como todos estos procesos suceden en el mismo momento de la erupción, es difícil saber cuál de ellos es la causa de dicha erupción dental. Además los trabajos experimentales se han hecho, generalmente, en animales, por lo que todavía resulta más difícil extrapolarlos al ser humano.

Hernández Puyol, en su estudio, concluyó que aunque el potencial de crecimiento humano está determinado primariamente por factores genéticos, la herencia nunca tiene una manifestación pura sino mediatizada por factores ambientales. La nutrición, las condiciones climatológicas, el estado de salud y otros factores pueden modificar el potencial genético. Para que se produzca la erupción es imprescindible la coexistencia de cuatro procesos: un mecanismo responsable de la creación de fuerzas capaces de producir la salida del diente; un proceso de resistencia de los tejidos que rodean al diente, capaces de modificar la velocidad de erupción; un proceso de sustentación que permita mantener al diente en su nueva posición al tiempo que hace erupción; y un proceso de remodelado de los tejidos periodontales para conservar la integridad del sistema y que permita adaptar el diente a las nuevas y cambiantes situaciones.

## **2.3 Fases de la erupción**

Diferentes autores distinguen tres fases en la erupción: fase preeruptiva, fase eruptiva prefuncional y fase eruptiva funcional.

### **2.3.1. La fase preeruptiva:**

Corresponde a la etapa en que se completa la calcificación de la corona, se inicia la formación de la raíz y tiene lugar la migración intraalveolar hacia la superficie de la cavidad oral. Esta fase preclínica ocurre dentro del hueso alveolar; incluso, durante esta fase, el germen dentario realiza pequeños movimientos de inclinación y giro, en relación con el crecimiento general de los maxilares.

### **2.3.2. La fase eruptiva prefuncional, o erupción activa:**

Es la etapa en la que el diente ya está presente en la boca sin establecer contacto con el antagonista. Cuando el diente perfora la encía, su raíz presenta aproximadamente entre la mitad y los dos tercios de su longitud final. La emergencia de la corona en la cavidad oral recibe el nombre de erupción activa; sin embargo, simultáneamente ocurre un desplazamiento de la inserción epitelial en dirección apical.

### **2.3.3. Erupción funcional:**

El diente ya establece su oclusión con el antagonista y los movimientos que ocurren van a durar toda la vida. Intervienen dos elementos:

-Al aumentar la longitud de la rama mandibular por aposición del hueso en la región de cóndilo, toda la mandíbula desciende del cráneo y por lo tanto el plano oclusal, con ello aumenta el espacio intermaxilar y continúa la erupción activa.

-Tras finalizar el crecimiento de la rama, la erupción depende de la atricción de las áreas masticatorias, pues al presentarse este proceso, el diente migra verticalmente para compensar la pérdida de la estructura del diente por desgaste. A este proceso se le llama erupción pasiva.

## **3. CARACTERÍSTICAS**

Las numerosas asociaciones existentes entre la dentición y otros rasgos físicos han demostrado que existe cierta correlación dentosomática. Diferentes agentes sistémicos pueden influir en el crecimiento y desarrollo del sistema estomatognático:

### **3.1. Sexo**

En general, diferentes investigadores han demostrado que la erupción dental ocurre primero en el sexo femenino. Suele atribuirse un adelanto de unos 6 meses a dicho sexo, aunque esto no es constante. Ello puede estar relacionado con causas hormonales, ya que las niñas presentan habitualmente una maduración más temprana. De hecho, existe un brote de crecimiento puberal distinto en niños y niñas, comenzando en ellas a una edad más temprana, y finalizando en los niños alrededor de los 20 años, mientras que en las niñas lo hace aproximadamente 3 años antes.

Ciertos trabajos, como el de Gran y cols. Sobre las diferencias sexuales en cuanto a la fecha de calcificación de premolares y molares inferiores; han observado que las niñas muestran un determinado adelanto en cualquiera de los diferentes estadios de calcificación y más en los últimos. El porcentaje promedio de precocidad en el desarrollo de los dientes fue de un 3% para las niñas en relación a los niños. Abarrategui López y cols. Vieron que el rango de diferencia entre la serie de las niñas respecto a la de los niños variaba diente a diente, desde los 0 meses para el segundo premolar superior hasta los 11 meses para el canino inferior. Además vieron que esta diferencia era estadísticamente significativa para los incisivos laterales superiores, caninos inferiores y segundos molares inferiores. Pero otros autores afirman que no existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos.

Otras investigaciones determinan que los dientes temporales de los niños erupcionan antes que los de las niñas, especialmente el incisivo central superior, el incisivo lateral inferior y el segundo molar superior.

### **3.2 Arcadas maxilar y mandibular**

Existe consenso en cuanto a la idea de que la erupción de los dientes mandibulares precede a la de los maxilares.

Hay estudios que han demostrado determinadas variaciones individuales en el orden de emergencia del segundo premolar y del segundo molar. Han visto que el orden de aparición, de estos dientes, en una arcada condiciona el mismo orden en la otra.

### **3.3. Características poblacionales**

Varios investigadores se han ocupado de analizar diferencias en la erupción, realizando estudios comparativos entre distintas poblaciones humanas y llegando a conclusiones diferentes. Helm no encontró diferencias estadísticamente significativas entre niños de ambiente rural y urbano.

Sin embargo existen autores que sí estiman diferencias en cuanto a la erupción de los dientes dependiendo de donde vivan los niños. Para Clements y cols. La erupción se acelera en niños que viven en un ambiente rural. Morón y cols. Observaron cierta precocidad en la erupción de los dientes de los niños wayúu que, debido al consumo de alimentos sólidos desde una edad temprana, alcanzan una elevada ejercitación de los músculos masticatorios y con ello un adelanto en la exfoliación de los dientes temporales y en la erupción de los dientes permanentes.

En cuanto al nivel socioeconómico, Bolasco y Rosen y Baumwell señalaron cómo los niños de nivel más bajo se encuentran más retrasados en la erupción.

Estos últimos autores también consideraron importantes los factores raciales en cuanto a la cronología de la erupción. Además Mugonzibwa y cols. Vieron que los dientes permanentes de los niños de Tanzania erupcionan antes que los de los caucásicos. Krumholt y cols., coincidiendo con los anteriores, vieron que en los niños negros la erupción de la dentición permanente ocurre entre 1 y 1,5 años antes que en los caucásicos. Taboada Aranza y cols<sup>11</sup> establecieron que los niños de México presentan patrones de erupción no acordes a los estándares eruptivos de los norteamericanos y europeos.

Sería razonable suponer que existe una relación directa entre el ambiente, el nivel socioeconómico y el país de origen de la muestra estudiada y la cronología de su emergencia dentaria.

## **B. PROCESO DE ERUPCION DE LA DENTICIÓN TEMPORAL**

En la primera dentición, el saco dentario está colocado en el fondo de un alveolo cubierto por fibromucosa, por ello la emergencia del diente no encuentra apenas dificultad en relación a la dentición permanente y se realiza en un breve periodo de tiempo.

Es habitual que la aparición en la boca de los dientes temporales produzca escasa sintomatología, apareciendo un ligero enrojecimiento e hinchazón de la mucosa oral que será sustituido por una pequeña isquemia en el punto en que el diente perfore la encía, y ambos epitelios, oral y dental, se unan tal como hemos descrito anteriormente.

Los dientes temporales comienzan a hacer su aparición en la boca alrededor de los 6 u 8 meses de edad y su cronología eruptiva aparece especificada en la *tabla 2*. Su secuencia eruptiva es la siguiente: incisivo central inferior, incisivo central superior, incisivo lateral superior, incisivo lateral inferior, primer molar inferior, primer molar superior, canino inferior, canino superior, segundo molar inferior y segundo molar superior.

Es decir, en general los dientes de la arcada inferior preceden a los de la superior, aunque los incisivos laterales superiores suelen preceder a los inferiores.

Pueden considerarse como totalmente normales pequeñas variaciones individuales a las que frecuentemente se les atribuye una influencia genética. De todos modos, entre los 24 y 36 meses de edad han hecho ya su aparición los 20 dientes de la dentición temporal, encontrándose a los 3 años totalmente formados y en oclusión. Massler considera los 36 meses como normal, con una desviación de +/- 6 meses.

La raíz de un diente temporal completa su formación al año de su erupción; por tanto, de los 3 a 4 años, todos los dientes temporales han completado su formación radicular.

DIENTE	MANDIBULA	MAXILAR
Incisivo Central	6-7	8
Incisivo Lateral	10	9
Canino	18	18
Primer Molar	14	14
Segundo Molar	24	24

**Tabla 2:** Cronología de la dentición temporal (meses).

### C. PERIODO DE RECAMBIO

Nyström y Peck analizaron el periodo de tiempo que transcurre desde que se pierde un diente primario hasta que erupciona el correspondiente permanente. En su muestra, los resultados indicaron que:

-En la mandíbula, el tiempo medio sin incisivo central fue de 2 semanas, mientras que para que el incisivo lateral y canino aumentó a 6 semanas.

- En el maxilar, el tiempo se incrementó a 6 semanas para el incisivo central y en mayor medida en el caso del incisivo lateral y canino que fue de 4 meses. - El menor periodo de tiempo transcurrió durante el recambio de los molares temporales por los premolares, que osciló sólo entre 0-6 días.



-No se hallaron diferencias entre sexos.

**Reabsorción Radicular:** Un proceso característico de la dentición primaria que la diferencia de la dentición permanente, es la exfoliación de los dientes primarios por reabsorción radicular. La reabsorción de la dentina radicular está asociada con pérdida de la integridad del ligamento periodontal, seguido por la aparición de células reabsortivas que remueven la estructura radicular, los odontoclastos, células multinucleadas, que aparecen exclusivamente sobre la superficie radicular que va a ser reabsorbida.

Este proceso fisiológico es intermitente, alternándose periodos activos con otros más prolongados de reposo, durante los cuales se ponen en marcha procesos reparadores que restablecen la inserción periodontal de la zona afectada. Durante estos periodos, sobre la superficie radicular se deposita cemento radicular ordinario y si estos procesos de reparación superan a los de reabsorción, el resultado puede ser una anquilosis, con la consiguiente infraoclusión del diente.

Aunque se inicia y estimula por la erupción del germen del diente permanente, en los casos de agenesias de dichos dientes permanentes, el diente temporal sufre igualmente un proceso de lenta reabsorción. Probablemente, esto sea debido al hecho de que la fuerza masticatoria sobre el diente temporal envejecido produce una sobrecarga sobre su ligamento periodontal que su pérdida. La caries parece acelerarlo en estos casos.

La forma del área reabsorbida es más o menos una imagen negativa de la parte que se aproxima de su sucesor. Los incisivos y caninos deciduos se reabsorben sobre todo lingual y apicalmente, sin embargo, las raíces de los molares temporales lo hacen predominantemente por el lado hacia el que se acerca interradicularmente la corona del premolar.

Cuando una pieza permanente erupciona lo normal es que no se reabsorban piezas deciduas adyacentes. Sin embargo, en situaciones de apiñamiento una pieza decidua puede caer al erupcionar una pieza permanente adyacente. No está claro por qué unas veces una pieza decidua es desplazada por una permanente que se aproxima y por qué en otros casos su raíz es reabsorbida y la pieza cae prematuramente como consecuencia, o es necesaria su exodoncia.

## D. PROCESO DE ERUPCION DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

En la dentición permanente el proceso de erupción es más lento que en la temporal, puesto que la corona tiene que enfrentarse a la destrucción del hueso alveolar y a las raíces de los dientes deciduos. Una vez que la corona ha roto el tejido óseo y rasgado la fibromucosa, el movimiento se acelera.

Autores como Garn y Burdi han sugerido que la secuencia de erupción de la dentición permanente podría venir predeterminada prenatalmente.

En la aparición de esta segunda dentición se presenta una mayor variabilidad como consecuencia de la influencia de factores hormonales y del sexo, pudiéndose admitir valores medios para niños y niñas, si bien se ha de admitir un adelanto proporcional de 3 a 7 meses en las niñas. Sin embargo, en un estudio reciente sobre la población española, se ha encontrado que, aunque incisivos centrales, laterales y primeros molares erupcionan antes en las niñas, caninos, primeros y segundos premolares, así como segundos molares, comienzan su erupción a edades similares en ambos sexos.

En la mayoría de libros de texto de Odontopediatría se citan como datos cronológicos de erupción los derivados de los clásicos trabajos de 1933 de Logan y Krofeld (*tabla 3*).

La erupción de los dientes permanentes se divide en tres periodos. En el primero, denominado dentición mixta primera fase, erupcionan los primeros molares permanentes y se intercambian los incisivos. En el segundo, dentición mixta segunda fase, se exfolian los demás dientes deciduos que se reemplazan y emerge el segundo molar. En el tercer periodo erupciona el tercer molar.

DIENTE	MANDIBULA	MAXILAR
Incisivo Central	6-7	7-8
Incisivo Lateral	7-8	8-9
Canino	9-10	11-12
Primer Premolar	10-12	10-11
Segundo premolar	11-12	10-12
Primer Molar	6-7	6-7
Segundo Molar	11-13	12-13
Tercer Molar	17-21	17-21

**Tabla 3:** Cronología de la dentición permanente (años).

Clásicamente se admite que el primer diente definitivo que erupciona es el primer molar permanente. Este lo hace a los 6 años de edad, por distal del segundo molar temporal; de los 6 años y medio a los 7 años, erupciona el incisivo central inferior; a continuación los incisivos centrales superiores, seguidos de los laterales inferiores y superiores que lo hacen sobre los 8 años.

Según los autores revisados hay diferencias entre la arcada superior y la inferior, puesto que la secuencia es diferente en ambas.

Diferentes autores han sugerido secuencias “clásicas” de erupción que se presentan en los libros de texto de Odontopediatría y Ortodoncia como las secuencias de erupción ideales para la dentición permanente. En la arcada inferior aparecerá, en primer lugar, el canino seguido del primer y segundo premolar, considerándose ésta como la secuencia ideal. No obstante son frecuentes los casos en los que el canino hace su aparición entre el primer premolar y el segundo premolar, siendo ésta una secuencia habitual. En la arcada superior la secuencia ideal sería cuando el canino erupciona después del primer y segundo premolar, y la más habitual cuando el canino erupciona entre los premolares (emergiendo antes el primero que el segundo).

Sin referirse al tercer molar, el último diente permanente que debe erupcionar, en ambas arcadas, es el segundo molar. Lo que siempre se considera como anómalo, es la erupción del segundo molar permanente antes que se haya producido el recambio del segundo molar temporal por el segundo premolar.

Los terceros molares suelen erupcionar entre los 17 y los 21 años, aunque pueden aparecer a edades más tempranas o mucho más adelante. Es el diente que presenta mayor grado de alteración en su erupción, debido sobre todo a su facilidad de impactación.

## **E. VARIACIONES EN LA CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE LA ERUPCIÓN**

Con el fin de establecer un patrón estándar de erupción, a lo largo de los años, se han venido realizando estudios poblacionales que han proporcionado periodos promedios de erupción dependiendo de la edad cronológica. Así, diferentes autores revisados establecen que, como ya hemos explicado en párrafos anteriores, la erupción de los dientes permanentes comienza a los 6 años con la aparición en boca del primer molar permanente y termina con la erupción del segundo molar a los 13 años. Faltarían por erupcionar los terceros molares lo que suele ocurrir entre los 17 y los 21 años de edad.

Además se ha determinado que las variaciones de este patrón de erupción, tanto en lo que se refiere a la cronología como a la secuencia, pueden evidenciar otros problemas. Ciertos autores han concluido que la simple observación del desarrollo dental puede ayudar al diagnóstico de algunos trastornos del crecimiento. En la dentición permanente las variaciones en la secuencia son mayores que en la cronología. Hay estudios que describen importantes variaciones individuales en cuanto a la edad “normal” de erupción.

### **1. Variaciones en la Cronología**

El diccionario de la lengua española de la Real Academia Española define el concepto “cronología” (del griego *χρονος* 'cronos', tiempo y *λογία* 'logos', estudio) como el cómputo o registro de los tiempos en una serie de sucesos o procesos.

Se pueden producir dos tipos de modificaciones de la fecha “normal” de la erupción clínica: retraso o adelanto. Un adelanto o un retraso en la erupción ocurren cuando el momento de erupción se desvía dos desviaciones estándar, por debajo o por encima respectivamente, de su edad cronológica en relación a la de la media de la población.

Los factores que alteran el proceso fisiológico de erupción pueden agruparse en 3 grupos: genéticos o congénitos, sistémicos y locales.

### **1.1 Factores genéticos o congénitos**

Cuando se padecen enfermedades genéticas que conllevan alteraciones en la talla y el peso, la erupción en ambas denticiones se ve alterada. Durante las fases formativas, el diente es una de las partes del organismo más sensible a las influencias externas. En numerosos trastornos ya sean sindrómicos o hereditarios del desarrollo, se observan además alteraciones en la erupción dentaria.

Entre los trastornos genéticos y/o congénitos destacan:

- Síndrome de Gorlin-Goltz: se produce retraso en la erupción por la presencia de numerosos quistes que crean una barrera física.

- Disóstosis Cleidocraneal y Síndrome de Apert: se produce retraso en la erupción por la presencia de dientes supernumerarios que crean una barrera física.

- Fisura Palatina: se trata de una malformación congénita debida a una fusión insuficiente de las apófisis palatinas durante el desarrollo embriológico facial. Aunque la causa es aún desconocida, es posible que la herencia juegue un papel importante. Se ha relacionado la fisura palatina con el retraso en la erupción dental.

- Síndrome de Down: las alteraciones orales descritas asociadas a este síndrome son: ausencia congénita de dientes, caninos superiores impactados, transposición dental, incisivos laterales anómalos y desarrollo dental atrasado. Ondarza., Jara y cols. Describieron el patrón eruptivo de la dentición temporal en niños con Síndrome de Down, observando retraso en la erupción; esta característica clínica se asocia al retraso general del crecimiento y desarrollo de los que padecen este síndrome, y que además afecta tanto al maxilar como a la mandíbula.

## **1.2 Factores sistémicos**

Los factores sistémicos que más comúnmente pueden alterar la cronología de erupción dentaria son:

### a) Retraso de la erupción:

- **Nutrición:** la malnutrición extrema altera la calcificación dentaria y es causa de retraso de la erupción dental. Retraso que según la mayoría de los autores de los estudios revisados se observa en la dentición temporal y no en la permanente. No obstante autores como Guerrero y cols. En vieron que se produce un retardo en la erupción dentaria en las edades más precoces (6 a 9 años) y que posteriormente se compensa en edades mayores (10 a 12 años). Pero estos autores también observaron que el retraso de la erupción dentaria que se produce como consecuencia de la desnutrición es menor que el retraso que se produce en la maduración ósea, por el mismo motivo. Los resultados de la investigación de Álvarez, en el que se estudió la relación entre malnutrición, caries y desarrollo dental, evidenciaron la existencia de una asociación entre la malnutrición producida durante el primer año de vida y el retraso de la erupción de la dentición temporal; aunque, parece ser que la erupción de los dientes permanentes se ve acelerada. En el estudio de Agarwal y cols. Se propuso una secuencia de erupción de la dentición temporal similar en niños bien nutridos y en niños mal nutridos, con la diferencia de que estos últimos presentaban un retraso de la erupción.

- **Niños nacidos a pretérmino:** son aquellos niños que han nacido con menos de 37 semanas de vida intrauterina. Varios son los autores que los han estudiado y han llegado a diferentes conclusiones. Mientras que para unos estos niños presentan una erupción retrasada, para otros, no existen diferencias en cuanto a la erupción dental entre niños nacidos a pretérmino y niños nacidos a término. Finalmente en un trabajo comparativo realizado sobre 328 niños nacidos a pretérmino, frente a 1804 niños control en Estados Unidos, se vio que los que tuvieron un nacimiento prematuro presentaban la erupción de su dentición permanente, adelantada con respecto al grupo de control.

- **Disfunción endocrina como hipotiroidismo o hipopituitarismo:** puede afectar al desarrollo y a la erupción dentaria produciéndose una acusada desaceleración del crecimiento de los huesos y de los tejidos blandos del organismo. Kjellberg y cols., determinaron en su estudio que el déficit de la hormona de crecimiento, produce un retraso en la erupción de la dentición permanente.

- Tratamientos de quimioterapia. La quimioterapia tiene un efecto sistémico. Por ello, las células odontogénicas en desarrollo son susceptibles a ella pese a estar lejos del tumor; se han detectado alteraciones en el desarrollo de los dientes, a veces asociados además a retrasos en la erupción. En el estudio de Minicucci se encontró que en 76 niños tratados con quimioterapia durante al menos 6 meses. El 17.1% no mostraron trastornos dentales; mientras que el 82.9% presentaban al menos una alteración. Las más comunes detectadas en estos niños fueron retraso en el desarrollo dental, hipoplasia y microdoncia.

- Exposiciones a noxas, como el tabaco, tienen importancia en el desarrollo y erupción dentaria. Diferentes son los autores que han relacionado el tabaco con el retraso de la erupción dentaria.

- Estudios realizados en animales sugieren que la hipoxia, anemia o fracaso renal pueden tener también cierto efecto en el desarrollo o erupción dentales. Existe un alto porcentaje de dicho retraso en niños con fracaso renal crónico, secundario a la administración oral de hierro para tratar la anemia que padecen.

- Infección por virus. Algunos autores han estudiado la influencia de ciertos virus en la erupción dental. Vieron que una manera por la que éste podría afectar al desarrollo dentario y a la erupción, sería por la diseminación desde el nervio periférico afectado hasta el tejido pulpar dentario. Ésto causaría una desmielinización temporal de las fibras nerviosas, lo que reduciría su actividad en su extremo final, en íntima relación con el diente. Sin embargo Hauk y cols. Afirmaron que la infección por VIH no se asocia directamente con el retraso de la erupción de la dentición.

#### b) Adelanto de la erupción:

- Un dato relativamente reciente es que la diabetes podría influir en la erupción acelerada de la dentición permanente. Lamster y cols. Estudiaron a 270 niños con diabetes y a 320 niños de control sin diabetes y encontraron que los niños con diabetes exhibían una erupción dental acelerada dentro del rango de edades de 10 a 14 años de edad, con respecto al grupo de control.

- Urbanización: El efecto del nivel de la urbanización ha sido estudiado anteriormente en algunas comunidades europeas y los resultados han sido diferentes, por lo que aún no se llega a un consenso. Mientras que algunos estudios encontraron una aceleración en la erupción de los niños urbanos con respecto a los niños de áreas rurales,

otros han encontrado resultados opuestos en los que, los niños de áreas rurales presentan una aceleración en la erupción dental con respecto a los niños de áreas urbanas. Un tercer grupo encontró que no existe tal diferencia. En Jordania, se estudiaron 2,672 niños en edades de 5 a 16 años de edad y encontraron que, generalmente, la edad de erupción dental era más temprana en niños de áreas urbanas en relación a los niños de las áreas rurales.

- Contrario al hipotiroidismo, el hipertiroidismo ha sido asociado con la erupción dental acelerada por diferentes autores.

- Raza: Un estudio en California reveló datos interesantes, en el cual se estudiaron 527 pacientes de ambos sexos entre las edades de 8 a 13 años y encontró una aceleración en la erupción dental en aquellos pacientes que eran Hispánicos en comparación con aquellos pacientes caucásicos.

### **1.3 Factores locales**

En determinadas ocasiones, se observan alteraciones del momento de erupción de la dentición permanente, de forma más localizada en algunas piezas dentarias. Por lo tanto en ausencia de causas generales como trastorno del crecimiento, carencias nutricionales, endocrinopatías, herencia, factores raciales o familiares, se buscarán causas locales.

#### **a) Retraso en la erupción:**

Las alteraciones locales frecuentemente forman una barrera física que impide la erupción dental normal, lo que conlleva un retraso en la cronología, así encontramos:

- Las maloclusiones o los problemas de espacio, pueden enlentecer los mecanismos de erupción, e incluso detener el proceso eruptivo.

- La erupción ectópica se produce por la erupción anormal de un diente permanente cuando está fuera de su alineación normal y causa una reabsorción anormal en el diente temporal.

- Pérdida prematura de un diente temporal: por ejemplo avulsionado tras un traumatismo o extraído por necrosis pulpar. Como mencionamos anteriormente en la encía, el tejido cicatricial fibroso resultante de un traumatismo, de una cirugía, o de una extracción prematura (el tejido cicatricial es tanto más espeso cuanto precoz haya sido la pérdida) da



lugar a alteraciones fibromatosas o hiperplásicas que pueden dificultar la erupción del diente. Así, Posen observó que cuando la exodoncia de los molares temporales se lleva a cabo a los 4 ó 5 años de edad, o incluso antes, la erupción de los premolares se retrasa. Realizando la extracción posteriormente, dicho retraso disminuye.

- Persistencia en la arcada del diente temporal más allá de la fecha probable de su exfoliación normal por retraso en la rizólisis de la raíces de los dientes temporales, o por anquilosis del diente temporal (anquilosis que puede ser total o parcial y que procede de la actividad osteogénica de los ligamentos alveolodentarios del diente temporal).

b) Adelanto en la erupción:

Existen varios factores que pueden ocasionar que los dientes permanentes emerjan antes de su fecha normal de erupción.

- Según determinados autores, la extracción anticipada de un diente temporal entre 6 meses y 1 año, antes de la fecha prevista de erupción de su pieza reemplazante, parece acelerar esta última. Por el contrario, si la extracción se produce más precozmente, la erupción del permanente se ve retrasada. Autores como Posen han descrito que cuando la extracción de los molares temporales se realiza a los 8, 9 y 10 años, la erupción de los premolares se acelera enormemente.

- La presencia de infección bajo un diente temporal con destrucción ósea subyacente puede acelerar el proceso de erupción del permanente. Por tanto, las caries y los traumatismos que originen lesiones periapicales e incluso los dientes con fracaso de tratamientos pulpares podrían también considerarse factores condicionantes en el adelanto de la erupción.

- Leroy y cols. Descartaron que la exposición a fluoruros de los dientes temporales alterara la cronología de la erupción permanente. Sin embargo otros autores como Virtanen, Krumholt y cols. Han observado que en las poblaciones donde las aguas no están fluoradas, los niños pueden perder los dientes temporales antes, que los niños de las poblaciones donde sí las reciben, y con ello puede acelerarse la erupción de los dientes permanentes.

## **2. VARIACIONES EN LA SECUENCIA DE ERUPCIÓN**

Moyers observó que la secuencia ideal de erupción de los dientes permanentes inferiores era: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar. La de los dientes permanentes superiores sería: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino, segundo molar. También vió que estas secuencias de erupción tanto en el maxilar como en la mandíbula favorecían el mantenimiento de la longitud de arcada durante la dentición mixta.

### **2.1. En la arcada mandibular**

Se ha visto que es más favorable que erupcionen los caninos permanentes antes que los primeros o los segundos premolares para favorecer el mantenimiento de una longitud óptima en la arcada dental y evitar la inclinación lingual de los incisivos. Este mantenimiento también se favorece por la erupción del segundo premolar antes que el segundo molar permanente.

Si erupcionara antes el segundo molar permanente, éste ejercería una intensa fuerza sobre el primer molar permanente haciéndole migrar hacia mesial e invadiendo el espacio que necesitaría el segundo premolar. Por ello es fundamental que se mantenga el segundo molar temporal hasta su recambio por el segundo premolar.

### **5.2.2. En la arcada maxilar**

Lo fundamental es que el primer premolar erupcione antes que el segundo premolar y que posteriormente lo haga el canino permanente. Además, al igual que ocurre en la arcada mandibular, la precocidad en la erupción del segundo molar permanente puede dar lugar a un desplazamiento mesial del primer molar reduciendo la longitud de arcada.

Como hemos visto en el maxilar los dientes permanentes que erupcionan primero son los primeros molares y luego los incisivos centrales. Algunos autores discrepan en cuanto a que los incisivos erupcionen antes que los molares, hasta 1,5 meses tanto en niños, como en niñas. Por otra parte encontraron diferencias en la secuencia de erupción entre ambos sexos. De este modo en niñas el canino maxilar erupciona antes que los primeros premolares superiores e inferiores. En los niños, en cambio, los primeros premolares tanto los maxilares como mandibulares erupcionaron antes que el canino inferior.

### **III. MATERIAL Y METODO**

#### **A. Tipo de estudio**

Este estudio es descriptivo y de corte transversal cuyo objetivo principal es determinar la frecuencia de la erupción temprana de los caninos y premolares permanentes en niños de 8-10 años, en ocho colegios de Managua, Nicaragua, durante el periodo de Octubre- Diciembre del año 2015.

#### **B. Universo**

El universo del presente estudio está integrado por setecientos ochenta y tres alumnos que acuden a los colegios: Escuela República de Colombia, Colegio Zacarías Guerra, Escuela René Schick, Escuela Fidel Coloma, Colegio Fe y Alegría, Colegio Salvador Mendieta, Colegio Autónomo Luxemburgo, Centro escolar 14 de Septiembre del distrito V de Managua, Nicaragua, de los cuales se excluyeron a los que no reunieron las características definidas de los criterios de inclusión.

#### **C. Muestra**

La muestra consta de setecientos setenta y dos niños que cumplen con los criterios de inclusión.

El tipo de muestra de nuestro estudio es una muestra por conveniencia, en la que se utilizó una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.

#### **D. Unidad de análisis**

La unidad de análisis consta de la cavidad oral de los escolares entre 8-10 años que estudian en los colegios: Escuela República de Colombia, Colegio Zacarías Guerra, Escuela René Schick, Escuela Fidel Coloma, Colegio Fe y Alegría, Colegio Salvador Mendieta, Colegio Autónomo Luxemburgo, Centro escolar 14 de Septiembre.

### **E. Criterios de Inclusión**

- Niños de ambos sexos y en edades de 8-10 años.
- Niños que asistan a clases el día del examen dental.
- Niños cooperadores.
- Estudiantes que presenten dentición mixta o permanente.

### **F. Criterios de Exclusión**

- Niños mayores de 11 años.
- Niños menores de 8 años.
- Niños no escolares.
- Tratamiento ortodóntico.
- Niños no cooperadores.

### **G. Técnicas y procedimientos**

En primer lugar nos reunimos con los directores de diferentes colegios del distrito V, con el fin de explicarles los objetivos de nuestro estudio.

Una vez que accedieron a participar en nuestro estudio, se escogieron los niños de acuerdo a los criterios de inclusión. Tomando en cuenta la metodología empleada por la mayoría de los autores revisados, se consideró diente permanente presente cuando una porción de alguna de sus cúspides o borde incisal, había atravesado la encía y se hacía visible en la cavidad oral. Para llevar a cabo nuestros objetivos, hemos utilizando la cronología erupción establecida por la ADA, la cual coincide con la presentada por Logan y Krofeld y la utilizada como referencia en el banco de datos UptoDate.

Cada niño fue examinado sólo una vez. La exploración de los participantes se llevó a cabo en diversos espacios, siempre con buena iluminación, que la Dirección de cada colegio nos asignó.

Todas las exploraciones intraorales fueron llevadas a cabo por el mismo estudiante, iniciando la secuencia de exploración en el primer cuadrante por el segundo premolar superior derecho, siguiendo el sentido de giro de las agujas del reloj, y terminando por el segundo premolar inferior derecho, en el último cuadrante.

#### **H. Materiales e instrumental que se utilizaron en la recolección de información**

- Ficha clínica
- Guantes y Cubrebocas desechables
- Espejo Bucal N° 5
- Lapicero
- Sillas corrientes (escuela)
- Luz natural
- Borrador
- Gabachas

### **L. Fuente de información**

**Primaria:** Nuestros datos fueron obtenidos a través del examen dental realizado en los estudiantes de la muestra.

**Secundarias:** Interpreta y analizan fuentes primarias. Las fuentes secundarias son textos basados en fuentes primarias, e implican generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación. Revistas científicas, artículos, documentos oficiales de instituciones públicas y privadas, investigaciones previas semejantes a esta, fotografías, crítica literaria y comentarios, enciclopedias, bibliografías, fuentes de información citadas en el texto.

### **J. Recolección y procesamiento de datos**

La información tanto de los datos generales de los sujetos examinados (edad y sexo), así como de los hallazgos clínicos referentes a la presencia o ausencia de los caninos y premolares fue registrado en el instrumento ficha clínica elaborada especialmente para este fin, que contó con un procesador para diseño de Microsoft Excel y un procesador de texto de Microsoft Word.

El examen se hizo auxiliándonos de un espejo bucal #5 y un explorador.

Hubo 1 examinador y un anotador que fueron ambos los autores de este estudio.

### **K. Variables**

- Edad
- Sexo
- Organos dentarios permanentes
- Erupción dentaria
- Erupción temprana
- Arcada dentaria

### L. Operacionalización de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Valores</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>Edad</b>	Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta su último cumpleaños.	8 años 9 años 10 años	Ficha clínica	Razón
<b>Sexo</b>	Características genotípicas que diferencian al hombre de la mujer	Femenino masculino	Observación clínica	Nominal
<b>Organos dentarios permanentes</b>	Dientes que se forman después de la dentición decidua, mucho más fuertes y grandes y que conformarán el sistema dental durante toda la vida.	Presente Ausente	Ficha clínica y examen clínico	Nominal
<b>Erupción dentaria</b>	Proceso fisiológico, por el cual el diente se desplaza desde su posición inicial en los maxilares hasta su posición en boca.	Presente Ausente	Examen clínico	Nominal
<b>Erupción temprana</b>	Hecho o acontecimiento en donde los dientes permanentes hacen su aparición en boca antes de su tiempo preestablecido.	Presente Ausente	Examen clínico y ficha clínica.	Nominal
<b>Arcada dentaria</b>	Conjunto de dientes y sus huesos de soporte. Situado en el borde de los maxilares superior, e inferior.	Inferior Superior	Examen clínico	Nominal



#### **IV- RESULTADOS**

El presente estudio muestra los siguientes resultados en correspondencia a los objetivos específicos propuestos:

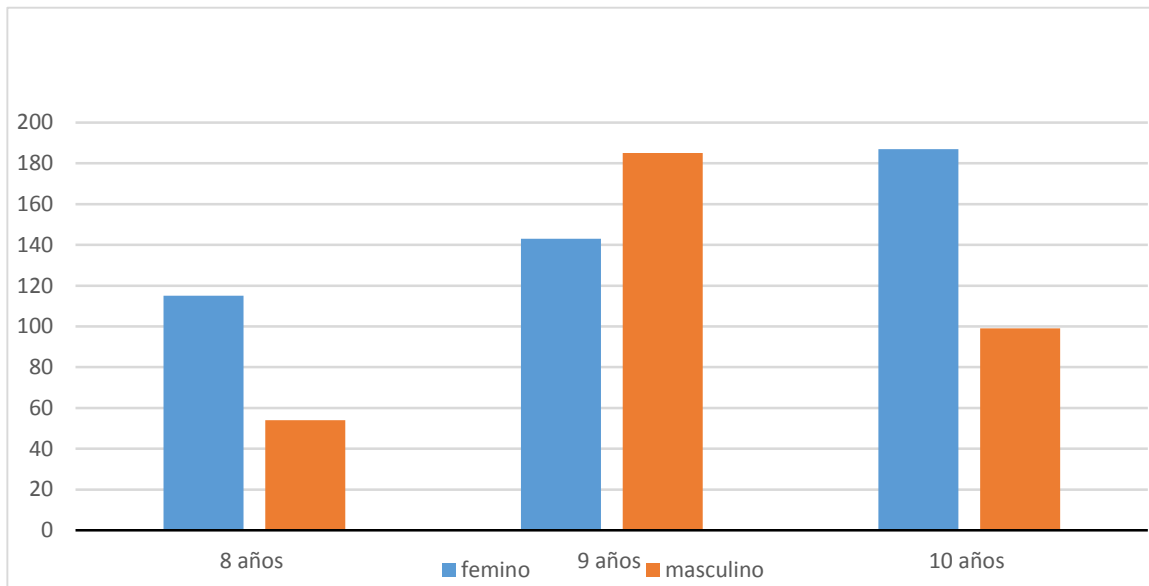
- Distribución de la población según edad y sexo.
- Frecuencia de la erupción temprana de caninos y premolares permanentes de la población de estudio según edad y sexo.
- Órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta erupción temprana en cada grupo de edad de la población en estudio.
- Arcada dentaria que se encuentra completa con mayor frecuencia en la población de estudio.

### 1. Distribución de la muestra según edad y sexo

Edad/sexo	Masculino	Femenino	Total
8 años	53 (6.8%)	105 (13.6%)	158 (20.4%)
9 años	143 (18.5%)	185 (23.9%)	328 (42.4%)
10 años	187 (24.2%)	99 (12.8%)	286 (37%)
Total	383 (49.6%)	389 (50.3%)	772 (100%)

**Tabla 4.1. Fuente: Instrumento de recolección de datos**

Se obtuvo un total de 772 (100%) niños, de los cuales 158 son niños de 8 años (20.4%) siendo 53 niños (6.8%) y 105 niñas (13.6%), 328 pacientes de 9 años (42.4%) siendo 143 niños (18.5%) y 185 niñas (23.9%), y 286 pacientes de 10 años (37%) siendo 187 niños (24.2%) y 99 niñas (12.8%).



**Cuadro 1. Fuente: Tabla 4.1**

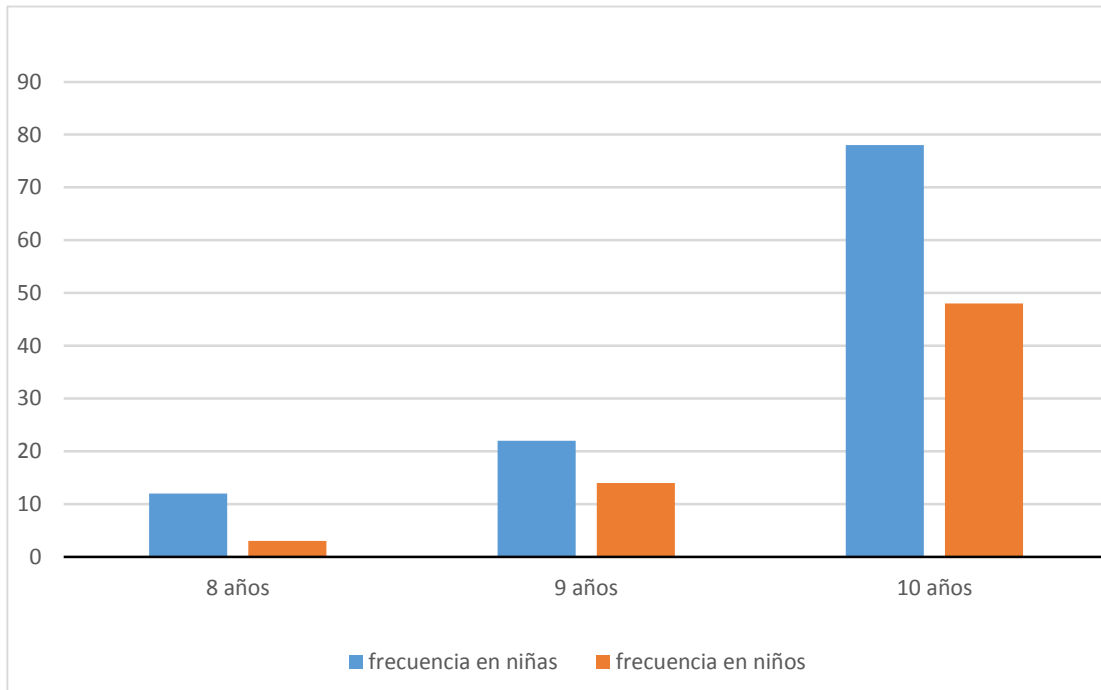
**2. Frecuencia de la erupción temprana de caninos y premolares permanentes de la población de estudio.**

<b>Edad</b>	<b>Cantidad de niñas</b>	<b>Cantidad de niños</b>	<b>total</b>
8 años	12 (1.5%)	3 (0.4%)	15 (1.9%)
9 años	22 (2.8%)	14 (1.8%)	36 (4.6%)
10 años	78 (10.1%)	48 (5.2%)	126 (16.3%)
Total	112 (14.5%)	65 (8.3%)	177 (22.8%)

**Tabla 4.2. Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

Al hacer una distribución por sexo y edad y según los datos obtenidos a través de la ficha clínica, los niños y niñas de 10 años resultaron con una prevalencia mayor de erupción temprana de los caninos y premolares con un total de 126 niños (16.3%) de los cuales 78 son del sexo femenino (10.1%) y 48 del sexo masculino (5.2%), siguiendo los niños de 9 años con un valor de 36 niños (4.6%) de los cuales 22 son del sexo femenino (2.8%) y 14 del sexo masculino (1.8%), y por último, los niños de 8 años con un rango muy bajo de 15 niños (8.4%) de los cuales 12 son del sexo femenino (1.5%) y 3 del sexo masculino (0.4%), con todos los caninos y premolares permanentes erupcionados.

Estos datos nos dieron un total de 177 niños (22.92%) de nuestra población de estudio que presentan todos los caninos y premolares permanentes erupcionados.



**Cuadro 2. Fuente Tabla 4.2**

**3. Órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta erupción temprana de la población en estudio.**

Para determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta erupción temprana, se llevó a cabo un proceso de tres pasos: En primer lugar, se elaboró una tabla de referencia en la cual se estipulan los órganos dentarios que se considera que presentan una erupción temprana con respecto a la edad de cada grupo, de acuerdo a la cronología dentaria utilizada como referencia. En segundo lugar, se determinó la cantidad y porcentaje de todos los caninos y premolares erupcionados en cada grupo de edad y sexo de nuestra población de estudio de manera global; independientemente de su cronología. Y en tercer lugar, se obtuvo la cantidad y el porcentaje de los órganos dentarios que con mayor frecuencia presentan una erupción temprana, así como también los que menos presentan una erupción temprana con respecto a nuestra tabla de referencia.

Edad	Arcada Superior	Arcada Inferior
8 años	Caninos 1eros Premolares 2do Premolares	Caninos 1er Premolares 2do Premolares
9 años	Caninos 1eros Premolares 2dos Premolares	1eros Premolares 2dos Premolares
10 años	Caninos	2dos Premolares

**Tabla 4.3.1 Organos dentarios considerados en presentar una erupción temprana de acuerdo con la edad correspondiente. Fuente: Cronología de erupción de referencia.**

**FRECUENCIA DE ERUPCIÓN TEMPRANA DE CANINOS Y PREMOLARES PERMANENTES EN NIÑOS DE 8-10 AÑOS,  
EN OCHO COLEGIOS DEL DISTRITO V DE MANAGUA, NICARAGUA. OCTUBRE-DICIEMBRE 2015**

40

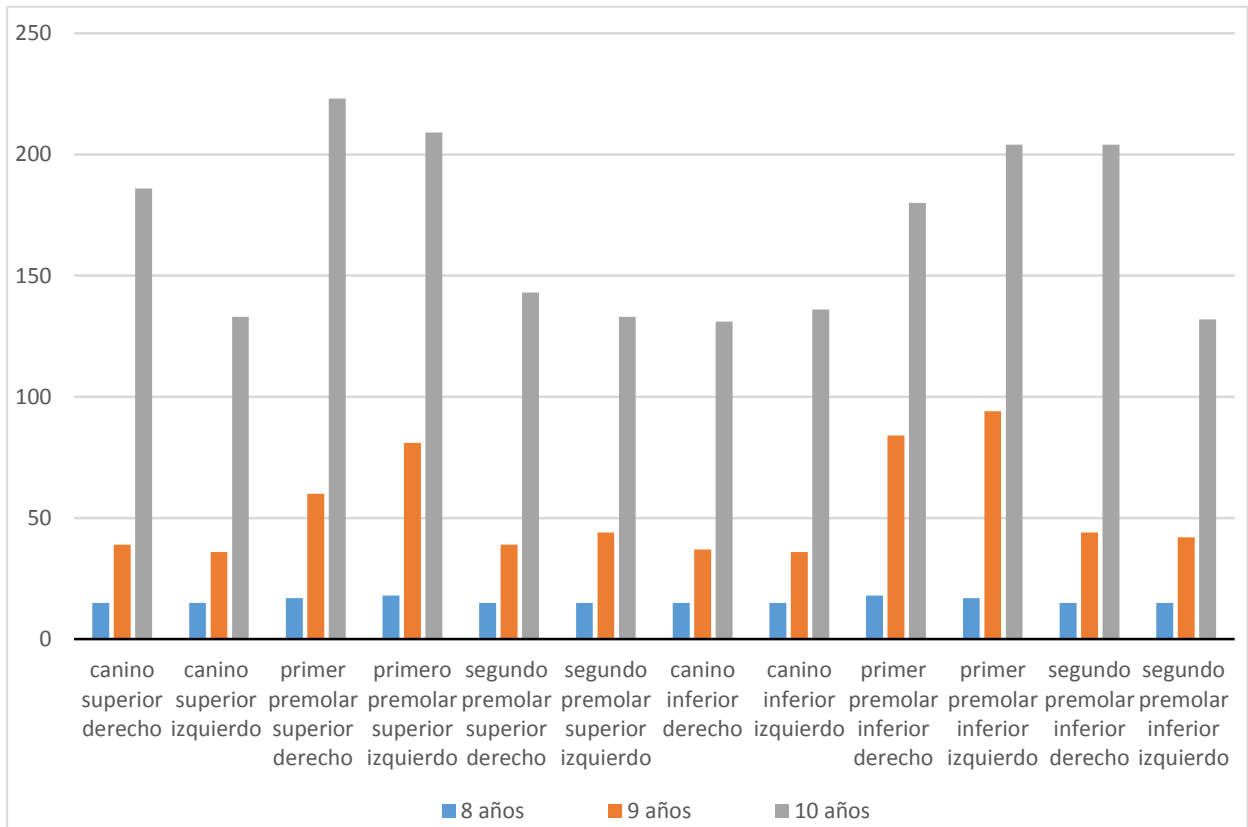
Pieza dental	8 años		9 años		10 años		Total
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	
<b>Canino Sup. D.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	23 (2.9%)	16 (2%)	80 (10.3%)	52 (6.7%)	186 (24%)
<b>Canino Sup Izq.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	22 (2.8%)	14 (1.8%)	79 (10.2%)	54 (6.9%)	184 (23.8 %)
<b>1er Premolar Sup. D.</b>	12 (1.5%)	5 (0.6%)	34 (4.4%)	26 (3.3%)	119 (15.4%)	104 (13.4%)	300 (38.8 %)
<b>1er Premolar Sup. Izq.</b>	12 (1.5%)	6 (0.7%)	33 (4.2%)	48 (6.2%)	108 (13.9%)	101 (13%)	308 (39.8 %)
<b>2do premolar Sup. D.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	22 (2.8%)	17 (2.2%)	87 (11.2%)	56 (7.2%)	197 (25.5 %)
<b>2do premolar Sup. Izq.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	25 (3.2%)	19 (2.4%)	80 (10.3%)	53 (6.8%)	192 (24.8 %)
<b>Canino Inf. D.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	22 (2.8%)	15 (1.9%)	79 (10.2%)	52 (6.7%)	183 (23.7 %)
<b>Canino Inf. Izq.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	22 (2.8%)	14 (1.8%)	82 (10.6%)	54 (6.9%)	187 (24.2 %)
<b>1er Premolar Inf. D.</b>	13 (1.6%)	5 (0.6%)	48 (6.2%)	36 (4.6%)	96 (12.4%)	84 (10.8%)	282 (36.5 %)
<b>1er Premolar Inf. Izq.</b>	14 (1.8%)	3 (0.3%)	53 (6.8%)	41 (5.3%)	105 (13.6%)	99 (12.8%)	315 (40.8 %)

<b>2do Premolar Inf. D.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	26 (3.3%)	18 (2.3%)	83 (10.7%)	57 (7.3%)	199 (25.7 %)
<b>2do Premolar Inf. Izq.</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	22 (2.8%)	20 (2.5%)	79 (10.2%)	53 (6.8%)	189 (24.4 %)

**Tabla 4.3.2 Fuente: instrumento de recolección de datos.**

En la tabla 4.3.2, se muestran los datos de todos los caninos y premolares erupcionados en nuestra población de estudio, distribuidos por edad. El primer premolar inferior izquierdo fue el que se encontró erupcionado con mayor frecuencia con una cantidad de 315 niños (40.8%, siendo el 100% nuestra población de estudio), seguido 308 niños que presentan el primer premolar superior izquierdo (39.8%), luego 300 niños que presentan el primer premolar superior derecho (38.8%), 282 niños que presentan el primer premolar inferior derecho (36.5%), 199 niños con el segundo premolar inferior derecho (25.7%), 197 niños con el segundo premolar superior derecho (25.5%), 192 niños que presentaron el segundo premolar superior izquierdo (24.8%), 189 niños con el segundo premolar inferior izquierdo (24.4%), 187 niños que presentaron el canino inferior izquierdo (24.2%), 186 niños que presentaron el canino superior derecho (24%), 184 niños que presentaron el canino superior izquierdo (23.8%), y siendo el que se encontró erupcionado con menor frecuencia el canino inferior derecho con 183 niños (23.7%).



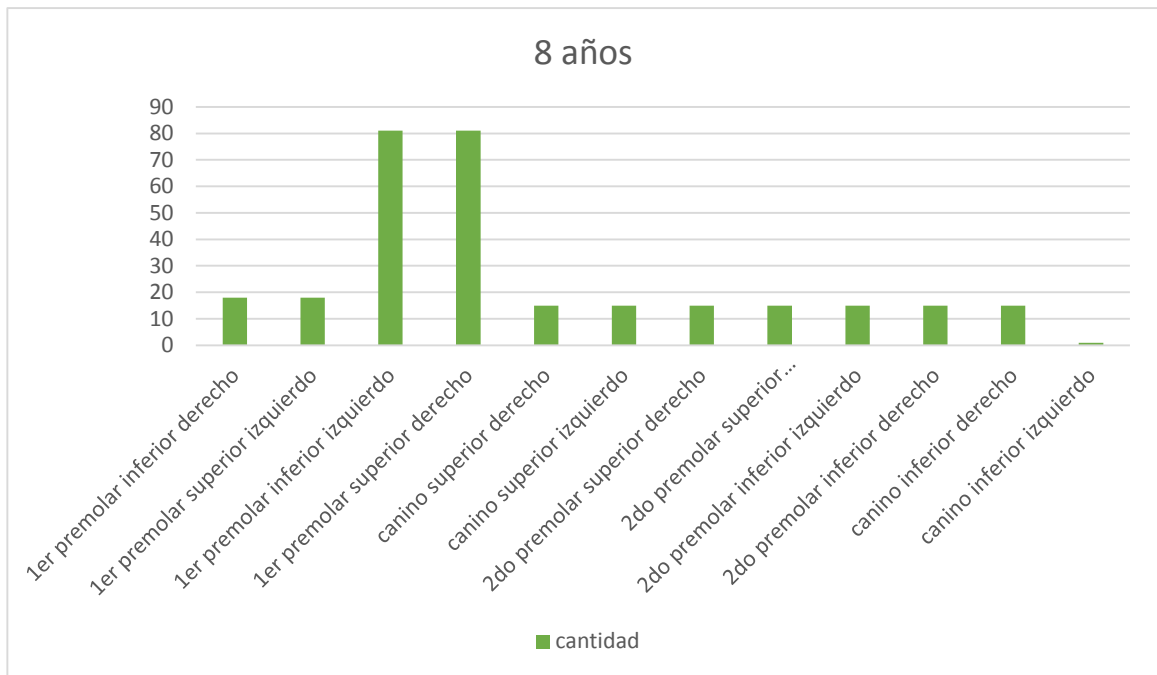


**Cuadro 3. Fuente tabla 4.3.2**

8 Años	
Pieza Dental	Cantidad (%)
1er Premolar Inf. Derecho	18 ( 2.2%)
1er Premolar sup. Izquierdo	18 ( 2.2%)
1er Premolar Inf.. Izquierdo	81 (2.1%)
1er Premolar sup. Derecho	81 (2.1%)
Canino Sup. Derecho	15 (1.8%)
Canino Sup. Izquierdo	15 (1.8%)
2do premolar Sup. Derecho	15 (1.8%)
2do Premolar Sup. Izquierdo	15 (1.8%)
2do premolar Inf. izquierdo	15 (1.8%)
2do premolar Inf. Derecho	15 (1.8%)
Canino Inf. Derecho	15 (1.8%)
Canino Inf. izquierdo	15 (1.8%)

**Tabla 4.3.3 Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 8 años (De mayor a menor). Fuente: Tablas 4.3.1 y 4.3.2.**

Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en el grupo de 8 años, se encontró que el primer premolar inferior derecho, y el primer premolar superior izquierdo presentan la mayor frecuencia de erupción temprana en una cantidad de 18 niños que significa el 2.2% del total de nuestra población de estudio (ambos sexos). De la misma manera, se encontró que el canino inferior izquierdo es el órgano dentario permanente que con menor frecuencia presenta una erupción temprana en este grupo.

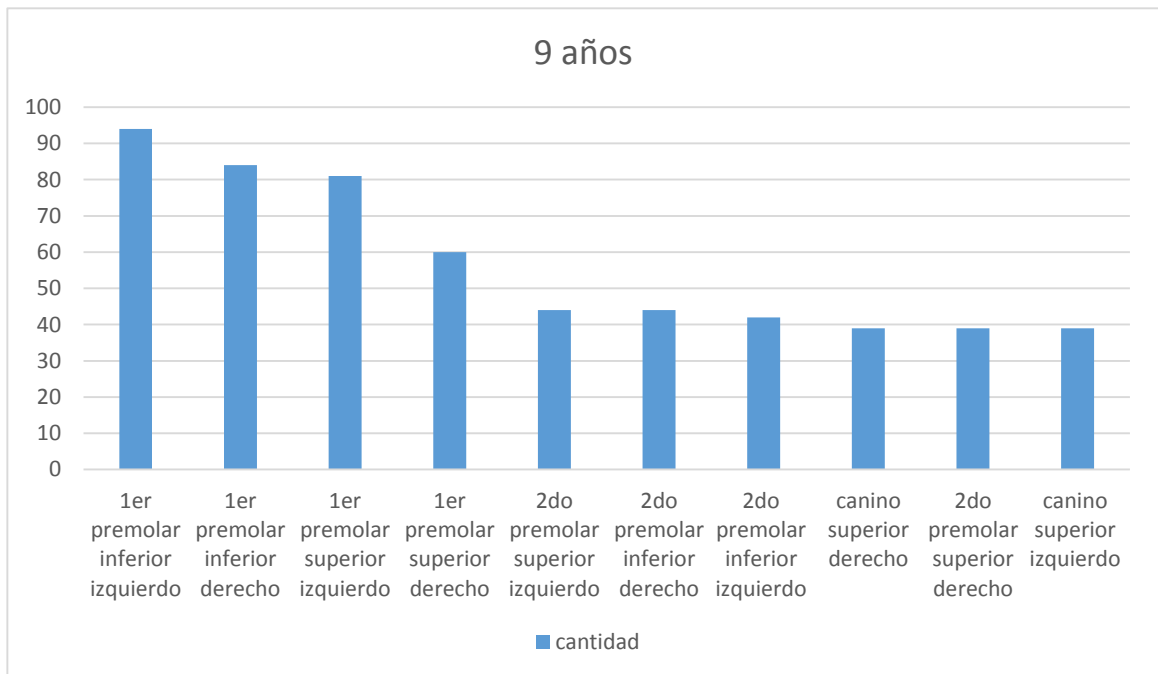


**Cuadro 4. Fuente tabla 4.3.3**

9 Años	
Pieza Dental	Cantidad (%)
1er Premolar Inf. Izquierdo	94 (12.1%)
1er Premolar Inf. Derecho	84 (10.8%)
1er Premolar sup. Izquierdo	81 (10.4%)
1er Premolar sup. Derecho	60 (7.7%)
2do Premolar Sup. Izquierdo	44 (5.6%)
2do premolar Inf. Derecho	44 (5.6%)
2do premolar Inf. izquierdo	42 (5.3%)
Canino Sup. derecho	39 (4.9%)
2do premolar Sup. Derecho	39 (4.9%)
Canino Sup. Izquierdo	36 (4.6%)

**Tabla 4.3.4 Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 9 años (De mayor a menor). Fuente: Tablas 4.3.1 y 4.3.2.**

Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en el grupo de 9 años, se encontró que es el primer premolar inferior izquierdo, en una cantidad de 94 niños que significa el 12.1% de nuestra población de estudio (ambos sexos). De la misma manera, se encontró que el canino superior izquierdo es el órgano dentario permanente que con menor frecuencia presenta una erupción temprana en este grupo.

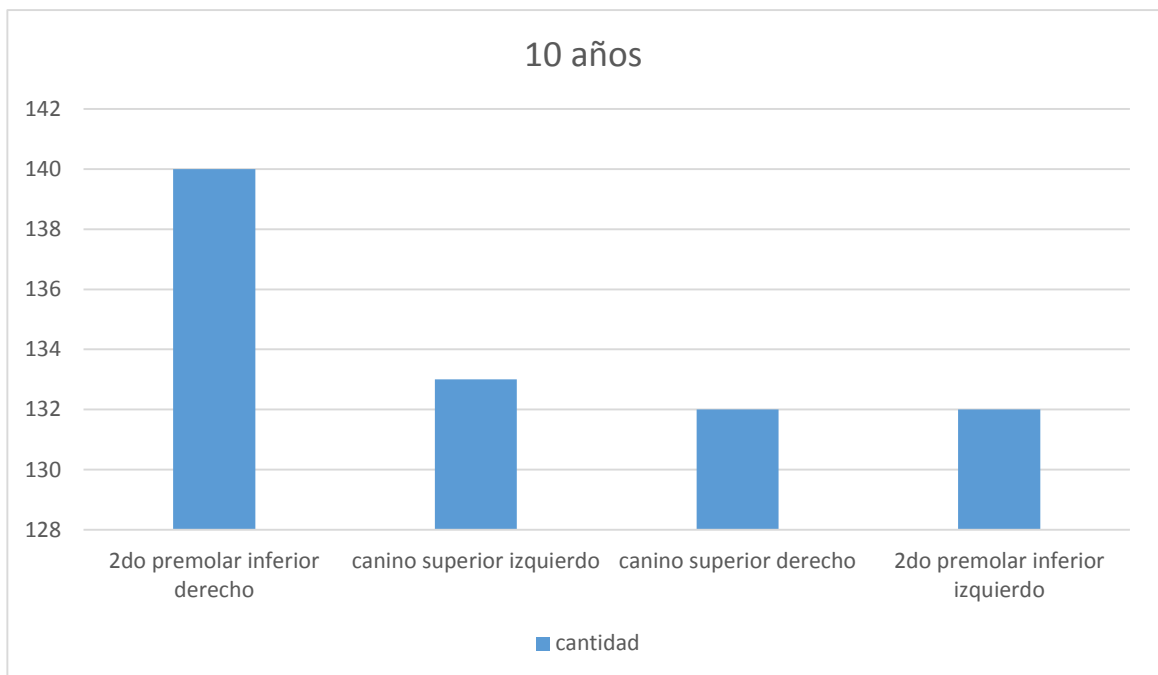


**Cuadro 5. Fuente tabla 4.3.3**

10 Años	
Pieza Dental	Cantidad (%)
2do Premolar Inf. Derecho	140 (18%)
Canino Superior Izquierdo	133 (17.1%)
Canino Superior Derecho	132 (17%)
2do Premolar Inf. Izquierdo	132 (17%)

**Tabla 4.3.5 Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 10 años (De mayor a menor). Fuente: Tablas 4.3.1 y 4.3.2.**

Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en el grupo de 10 años, se encontró que es el segundo premolar inferior derecho, en una cantidad de 140 niños la cual significa el 18% de nuestra población de estudio (ambos sexos). De la misma manera, se encontró que el canino superior derecho y el segundo premolar inferior izquierdo son los órganos dentarios permanentes que con menor frecuencia presenta una erupción temprana en este grupo.



**Cuadro 6. Fuente tabla 4.3.3**

**4. Arcada dentaria que se encuentra completa con mayor frecuencia en la población de estudio.**

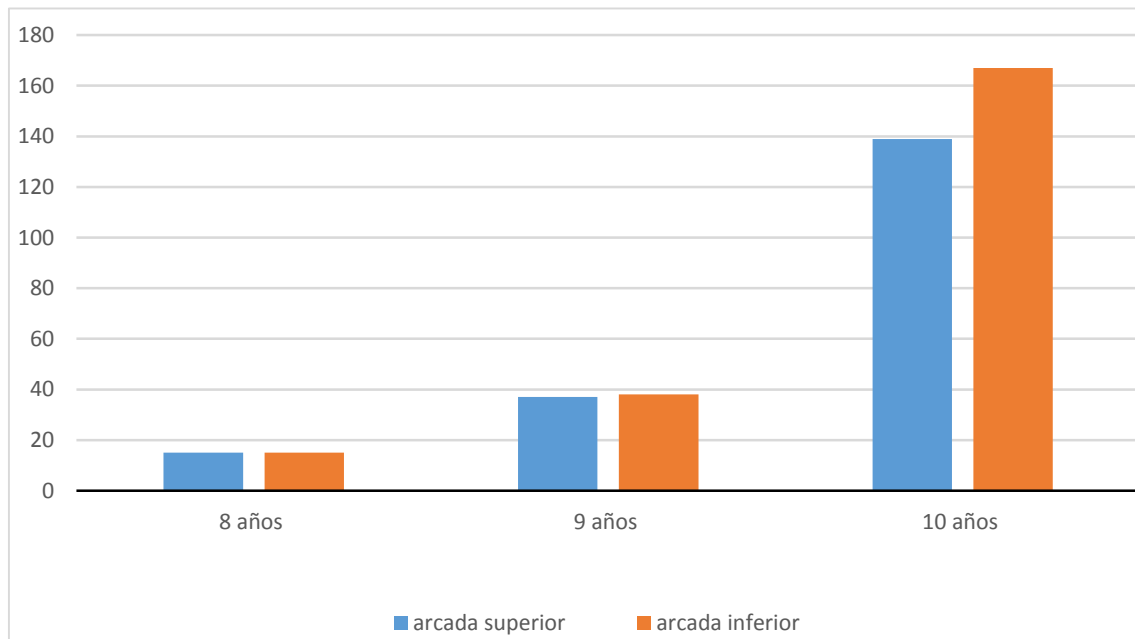
Pieza dental	8 años		9 años		10 años		Total
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	
<b>Arcada superior</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	22 (2.8%)	15 (1.9%)	86 (11.1%)	53 (6.8%)	191 (24.7%)
<b>Arcada inferior</b>	12 (1.5%)	3 (0.3%)	24 (3.1%)	14 (1.8%)	85 (11%)	82 (10.6%)	220 (28.4%)

**Tabla 4.4. Fuente: Instrumento de recolección de datos.**

Se obtuvo una mayor cantidad de niños que presentan la arcada dentaria inferior completa en nuestra población de estudio con un total de 220 niños (28.4%) de nuestra muestra) de los cuales la mayoría fue del sexo femenino de la edad de 10 años (11%), seguido por el sexo masculino de 10 años (10.6%), luego las niñas de 9 años (3.1%), niños de 9 años (1.8%), niñas de 8 años (1.5%) y por ultimo los niños de 8 años (0.3%)

Y la arcada superior completa con un valor de 191 niños (24.7%), de los cuales la mayoría fue de 10 años del sexo femenino (11.1%), seguido por los niños de 10 años del sexo masculino (6.8%), continuándolos las niñas de 9 años (3.1%), niños de 9 años (1.8%), niñas de 8 años (1.5%) y por ultimo los niños de 8 años (0.3%) al igual que en la arcada inferior.





**Cuadro 7. Fuente: Tabla 4.4**

## **V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

En el presente estudio fueron examinados un total de 783 niños de 8 colegios del distrito V de la ciudad de Managua, Nicaragua en el periodo de octubre-diciembre del año 2015, de los cuales los que reunieron las características definidas de acuerdo a los criterios de inclusión adoptados para este estudio fueron 772 niños, de los cuales 389 niños son del sexo femenino y 383 del sexo masculino.

Se obtuvieron 158 pacientes de 8 años (20.4%) siendo 53 niños y 105 niñas, 328 pacientes de 9 años (42.48%) siendo 143 niños y 185 niñas, y 286 pacientes de 10 años (37.04%) siendo 187 niños y 99 niñas.

Al hacer una distribución por sexo y edad y según los datos obtenidos a través de la ficha clínica, los niños y niñas de 10 años resultaron con una prevalencia mayor de erupción temprana de los caninos y premolares con un total de 126 niños (16.3%) de los cuales 78 son del sexo femenino (10.1%) y 48 del sexo masculino (5.2%), siguiendo los niños de 9 años con un valor de 36 niños (4.6%) de los cuales 22 son del sexo femenino (2.8%) y 14 del sexo masculino (1.8%), y por último, los niños de 8 años con un rango muy bajo de 15 niños (8.4%) de los cuales 12 son del sexo femenino (1.5%) y 3 del sexo masculino (0.4%), con todos los caninos y premolares permanentes erupcionados.

Estos datos nos dieron un total de 177 niños (22.92%) de nuestra población de estudio que presentan todos los caninos y premolares permanentes erupcionados.

Al determinar la pieza dental permanente que está presente con mayor frecuencia en la población de estudio, se observó que el primer premolar inferior izquierdo es el que se encuentra con mayor frecuencia (315 niños), seguido por el primer premolar superior izquierdo (308 niños), luego el primer premolar superior derecho (300 niños), primer premolar inferior derecho (282 niños), segundo premolar inferior derecho (199 niños), segundo premolar superior derecho (197 niños), segundo premolar superior izquierdo (192 niños), segundo premolar inferior izquierdo (189 niños), canino inferior izquierdo (187 niños), canino superior derecho (186 niños), canino superior izquierdo (184 niños), y siendo el más infrecuente el canino inferior derecho (183 niños).

Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en el grupo de 8 años, se encontró que el primer premolar inferior derecho, y el primer premolar superior izquierdo presentan la mayor frecuencia de erupción temprana en una cantidad de 18 niños que significa el 2.2% del total de nuestra población de

estudio (ambos sexos). De la misma manera, se encontró que el canino inferior izquierdo es el órgano dentario permanente que con menor frecuencia presenta una erupción temprana en este grupo.

Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en el grupo de 9 años, se encontró que es el primer premolar inferior izquierdo, en una cantidad de 94 niños que significa el 12.1% de nuestra población de estudio (ambos sexos). De la misma manera, se encontró que el canino superior izquierdo es el órgano dentario permanente que con menor frecuencia presenta una erupción temprana en este grupo.

Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en el grupo de 10 años, se encontró que es el segundo premolar inferior derecho, en una cantidad de 140 niños la cual significa el 18% de nuestra población de estudio (ambos sexos). De la misma manera, se encontró que el canino superior derecho y el segundo premolar inferior izquierdo son los órganos dentarios permanentes que con menor frecuencia presenta una erupción temprana en este grupo.

Se obtuvo una mayor cantidad de niños que presentan la arcada dentaria inferior completa en nuestra población de estudio con un total de 220 niños (28.4% de nuestra muestra) de los cuales la mayoría fue del sexo femenino de la edad de 10 años (11%), seguido por el sexo masculino de 10 años (10.6%), luego las niñas de 9 años (3.1%), niños de 9 años (1.8%), niñas de 8 años (1.5%) y por ultimo los niños de 8 años (0.3%)

Y la arcada superior completa con un valor de 191 niños (24.7%), de los cuales la mayoría fue de 10 años del sexo femenino (11.1%), seguido por los niños de 10 años del sexo masculino (6.8%), continuándolos las niñas de 9 años (3.1%), niños de 9 años (1.8%), niñas de 8 años (1.5%) y por ultimo los niños de 8 años (0.3%) al igual que en la arcada inferior.

## **VI. CONCLUSIONES**

En el presente estudio, se determinó la frecuencia de erupción temprana de caninos y premolares, en niños de ocho a diez años, en ocho colegios del distrito V de Managua, Nicaragua, Octubre-Diciembre 2015 y obtuvimos las conclusiones siguientes:

- Del total de niños incluidos en nuestro estudio, obtuvimos una cantidad de 389 niñas y 383 niños. La distribución de edad de las niñas fue de 105 de 8 años, 185 de 9 años y 99 de 10 años. La distribución de edad de los niños fue de 53 de 8 años, 143 de 9 años y 187 de 10 años.

- Al distribuir por edad se encontró que la erupción temprana de caninos y premolares permanentes es más frecuente en los niños de 10 años de edad (126) con un, después los niños de 9 (36) y con menor frecuencia son los niños de 8 (15) años de edad. Al distribuir por sexo, se determinó que en el sexo femenino hay una mayor incidencia de erupción temprana de caninos y premolares permanentes con un total de 112 niñas. En contraste, solo 65 niños presentaron los caninos y premolares permanentes erupcionados.

- Al determinar el órgano dentario permanente que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana en cada grupo de edad, se encontró que: En el grupo de 8 años son el primer premolar inferior derecho y el 1er premolar superior izquierdo por igual. En el grupo de 9 años, el primer premolar inferior izquierdo es el diente que presenta mayor incidencia de erupción temprana. Y en el grupo de 10 años, el segundo premolar inferior derecho es el órgano dentario que con mayor frecuencia presenta una erupción temprana.

- Al conocer la arcada dentaria que con mayor frecuencia se presenta completa en nuestra población de estudio, podemos afirmar que predomina la arcada inferior sobre la arcada superior.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Hacer del conocimiento de los padres y niños sobre la importancia de conocer y vigilar el cambio de dentición.
- Realizar estudios futuros de la frecuencia de erupción temprana en toda la ciudad de Managua y en las diferentes regiones de Nicaragua para comparar los resultados y llegar a un consenso regional y/o nacional de la cronología de erupción de la dentición permanente, y también estudiar si se dan variaciones en la incidencia de la erupción temprana en la población nicaragüense.
- Dar a conocer la importancia que tiene el recambio dental en los niños, a las edades establecidas internacionalmente.
- Elaborar estudios sobre causas y consecuencias de la erupción temprana en el país.

**ANEXOS**

**ANEXO A: INDICE DE TABLAS**

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1:</b> Cronología del desarrollo de la dentición permanente. Tomado de Barbería Leache y cols .....	9
<b>Tabla 2:</b> Cronología de la dentición temporal (meses) .....	17
<b>Tabla 3:</b> Cronología de la dentición permanente (años).....	20
<b>Tabla 4.1:</b> Distribución de la población según edad y sexo.....	35
<b>Tabla 4.2:</b> Frecuencia total de la erupción temprana de caninos y premolares permanentes de la población de estudio .....	37
<b>Tabla 4.3.1:</b> Órganos dentarios considerados en presentar una erupción temprana de acuerdo con la edad correspondiente.....	39
<b>Tabla 4.3.2:</b> Cantidad y porcentaje de todos los caninos y premolares erupcionados en cada grupo de edad y sexo.....	40
<b>Tabla 4.3.3:</b> Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 8 años de edad.....	43
<b>Tabla 4.3.4:</b> Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 9 años de edad.....	45
<b>Tabla 4.3.5:</b> frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 10 años de edad.....	47
<b>Tabla 4.4:</b> Arcada dentaria que se encuentra completa con mayor frecuencia en la población de estudio.....	49



**ANEXOS B: INDICE DE CUADROS**

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Distribución de la población según edad y sexo.....	36
Cuadro 2: Frecuencia total de la erupción temprana de dentición permanente de la población de estudio.....	38
Cuadro 3: Órgano dentario permanente que con mayor frecuencia está presente en la dentición permanente de la población en estudio.....	42
Cuadro 4: Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 8 años de edad.....	44
Cuadro 5: Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 9 años de edad.....	46
Cuadro 6: Frecuencia de órganos dentarios permanentes que presentaron erupción temprana en el grupo de 10 años de edad.....	48
Cuadro 7: Arcada dentaria que se encuentra completa con mayor frecuencia en la población de estudio.....	50

**ANEXO C: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

FRECUENCIA DE ERUPCIÓN TEMPRANA DE CANINOS Y PREMOLARES PERMANENTES EN NIÑOS DE 8-10 AÑOS EN OCHO COLEGIOS DEL DISTRITO V DE MANAGUA, NICARAGUA. OCTUBRE-NOVIEMBRE 2015

Ficha Clínica: Frecuencia de erupción temprana de la dentición permanente.

Colegio:		
Sexo:		
Nombre:		
Edad:		
Tutor		
	SI	NO
Dentición Completamente Erupcionada en ambas arcadas		
Arcada superior completa		
Arcada inferior completa		

Especificar dientes ausentes:

Arcada Superior



Arcada inferior

## BIBLIOGRAFIA

1. Abarrategui I., Gorritxo B., Goiriena F. J. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Rev Esp Ortod* 2000;30:23-9.
2. Adler P. Studies on the eruption of the permanent teeth. IV. The effect upon the eruption of the permanent teeth of caries in the deciduous dentition, and of urbanization. *Acta Genet Stat Med* 1958; 8: 78-94.
3. Agarwal KN, Narula S, Faridi MM, Kalra N. Deciduous dentition and enamel defects. *Indian Pediatr.* 2003; 40 (2):124-9.
4. Alvarez JO. Nutrition, tooth development, and dental caries. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(2):410S-6S.
5. Álvarez J, Navia J. Nutritional, tooth eruption, and dental caries, a review. *Am J Clin Nutr* 1989; 49:417- 26.
6. Barbería Leache E, Boj Quesada JR, Catalá Pizarro M, García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. *Odontopediatría*. 2a ed. Barcelona: Masson; 2001.
7. Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integral* 2001; 6(3):229-240.
8. Barbería Leache E. *Atlas de odontología infantil para pediatras y odontólogos*. 1a ed. Madrid: Ripano; 2005.
9. - Basset CA, Becker RO. Generation el electric potentials by bone in response to mechanical stress. *Science* 1962;137:1063-4.
10. Baume LJ, Becks H, Evans HM. Hormonal control of tooth eruption. I the effect of thyroidectomy on the upper rat incisor and the response to growth hormone, thyroxin, or the combination of both. *J Dent Res* 1954; 33:80-90.

11. Bruna del Cojo, Marta. (2011) Estudio Cronológico y Eruptivo de la Dentición Permanente en una Muestra de la Comunidad de Madrid. (Tesis Doctoral Inédita) Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
12. Brash J. Growth of the alveolar bone and its relation to the movements of teeth, including eruption. *Int J Orthod* 1928;14:196-223.
13. - Bolasco Sindin L. Cronología de la erupción dentaria. *Ortodoncia* 1974;38:198-202.
14. - Bolasco Sindin L. Cronología de la erupción dental en Montevideo. *Odontol Urug.* 1967;23(1):31-5.
15. - Cahill DR, Marks SC. Tooth eruption: evidence for the ventral role of the dental follicle. *J Oral Pathol* 1980;9:189-200.
16. 106 97. Carlos JP, Gittelsohn AM. Longitudinal studies of the natural history of caries I. Eruption patterns of the permanent teeth. *J Dent Res* 1965;44:509-516.
17. - Chandna, S., & Bathla, M. (2011). Oral manifestations of thyroid disorders and its management. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 15(Suppl2), S113–S116. <http://doi.org/10.4103/2230-8210.83343>
18. - Chiego Jr. D. Principios de Histología y Embriología Bucal. 4ta ed. Barcelona: Elsevier España 2014. Pags 61-75.
19. - Choi NK, Yang KH. A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child* 2001;68(4):244-9.
20. Clements EMB, Davies-Thomas E, Pickett KG. Time of eruption of permanent teeth in British children at independent, rural, and urban schools. *Br Med J* 1957;29:1511-3.
21. - Clements EM, Davies-Thomas E, Pickett KG. Time of eruption of permanent teeth in British children at independent, rural, and urban schools. *Br Med J* 1957; 1: 1511-1513.
22. - Cozza P, Marino A, Lagana G. Interceptive Management of eruption disturbances: case report. *J Clin Pediatr Dent* 2004;29 (1):1-4.

23. - Cuadros C, Rubert A, Guinot F, Bellet LJ. Etiología del retraso de la erupción dental. Revisión bibliográfica. DENTUM 2008;8(4):155-66.
24. Díaz AN, Del Valle JM, Arana EJ, García Godoy F. Secuencia de la erupción clínica de los dientes permanentes en San Pedro de Macorís. Acta Odontol Pediatr 1981;2(2):37-40.
25. Diccionario de la lengua española (sitio en internet) R A E. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=BM2Waf4>
26. - Delgado A, Saravia R. Cronología y secuencia de dientes permanentes en tres escuelas de la ciudad de Managua, Julio-Diciembre 1999. (Tesis de pregrado inédita) UAM, Managua.
27. - Eskeli R, Laine-Alava MT, Hausen H, Pahkala R. Standards for permanent tooth emergence in Finnish children. The Angle Orthodontist 1999; 69 (6):529- 33.
28. - Eskeli R, Laine-Alava MT, Hausen H, Pahkala R. Standards for permanent tooth emergence in Finnish children. *Angle Orthod* 1999; 69: 529-533.
29. Fadavi S, Punwani IC, Adeni S, Vidyasagar D. Eruption pattern in the primary dentition of premature low-birth-weight children. Journal Dentistry for Children 1992;59:120-2.
30. Fulton JT, Price B. Longitudinal data on eruption and attack of the permanent teeth. J Dent Res 1954;33:65-79.
31. García-Godoy F, Díaz AN, Del Valle JM, Arana EJ. Timing of permanent tooth emergence in a Southeastern Dominican schoolchildren population sample. Community Dent and Oral Epidemiol 1982;10(1):43-6
32. - García BC, Pérez FD. Una aportación al estudio de las caries en escolares españoles afectados de Trisomía 21. Avances Odontostomatol 1985;1:137-146.
33. García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. Traumatología oral en odontopediatría: diagnóstico y tratamiento integral. 1a ed. Madrid: Ergon; 2003

34. - Garn SM, Lewis AB, Schoemaker DW. The sequence of calcification of the mandibular molar and premolar teeth. *J Dent Res* 1956;35:555-61.
35. - Garn SM, Lewis AB. Relationship between the sequence of calcification and the sequence of eruption of the mandibular molar and premolar teeth. *J Dent Res*. 1957 Dec;36 (6):992-5.
36. - Garn SM, Lewis AB, Koski K, Polascheck D. Sex difference in tooth calcification. *J Dent Res* 1958;37:561-7.
37. Garn SM, Smith BH. Eruption sequence similarities in the maxilla and mandible. *J Dent Res* 1980;59(9):1534.
38. Garn SM, Burdi AR. Prenatal Ordering and Postnatal Sequence in dental Development. *J Dent Res Supplement to No6* 1971;50(6):1407-14.
39. - Gellin ME. Indications and contraindications for the removal of primary teeth.  
  
*Dent Clin North Am* 1969;13:899-911.
40. - Goho C. Chemoradiation therapy: effect on dental development. *Pediatr Dent* 1993;15(1):6-12.
41. - Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A. *Histología y embriología bucodental* 2a ed. Argentina Panamericana 2002:85-109
42. - Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A. *Histología y embriología bucodental*. 2a ed. Argentina: Panamericana 2002:85-109.
43. - González Rodríguez E, Ruiz Linares M. Factores etiológicos en la reabsorción radicular atípica de los dientes temporales. *Odontol Pediatr* 2003; 11(2):23-6.
44. Guerrero S y cols. Efecto de la desnutrición sobre el crecimiento y el desarrollo dentario. *Rev Chilena Pediatría* 1973; 44(5):423-9.
45. - Hand A, Frank M. *Fundamentals of Oral Histology and Physiology*. 1st ed. USA; Wiley Blackwell 2014. Pags 44-57



46. Harila-Kaera V, Heikkinen T, Alvesalo L. The eruption of permanent incisors and first molars in prematurely born children. *European Journal of Orthodontics* 2003; 25:293–299.
47. - Hartikainen-Sorri A, Sorri M. Occupational and socio-medical factors in preterm birth. *Obstetrics and Gynecology* 1989; 74:13-6.
48. - Hauk MJ, Moss ME, Weinberg GA, Berkowitz RJ. Delayed tooth eruption: association with severity of HIV infection. *Pediatr Dent* 2001;23 (3):260-2.
49. - Helm S. Secular trend in tooth eruption: a comparative study of Danish school children of 1913 and 1965. *Arch Oral Biol* 1969;14:1177-91.
50. - Helm S, Seidler B. Timing of permanent tooth emergence in Danish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1974; 2: 122-129.
51. - Hernández Puyol M. Mecanismos y teorías de la erupción dentaria. Estado actual. *Revista Europea de Odonto-Estomatología* 2002;14 (6);349-56.
52. - Hernández Puyol M et al. Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española. *Revista Europea de Odonto- Estomatología* 2002;14 (3):153-62.
53. Hernández A. (1967) Cronología de erupción de los dientes permanentes en la ciudad de León (Tesis de pregrado Inédita) UNAN-LEON, Nicaragua.
54. - Herzberg F, Schour I. Effects of the removal of pulp and Hertwig's sheath on the eruption of incisors in the albino rat. *J Dent Res* 1941;20:264.
55. - Huber KL, Suri L, Taneja P. Eruption disturbances of the maxillary incisors: a literature review. *J Clin Pediatr Dent*. 2008 Spring;32 (3):221-30. Review.
56. Hughes TE, Bockmann MR, Seow K, Gotjamanos T, Gully N, Richards LC, Townsend GC. Strong genetic control of emergence of human primary incisors. *J Dent Res*. 2007 Dec;86(12):1160-5.
57. Jara L, Ondarza G, Blanco R. Cronología de la erupción dentaria permanente en pacientes con Síndrome de Down. *Rev Chil Pediatr* 1992;63(2):89-95.

58. Jara L, Ondarza A, Blanco R, Valenzuela C. The sequence of eruption of the permanent dentition in a children sample with Down's Syndrome. *Archs oral Biol* 1993;38(1):85-9.
59. Katchburian E, Arana V. *Histologia e embriologia oral*. 2a ed. Argentina: Panamericana; 2004.
60. Kennedy D. M, (2006.) Early Eruption of permanent dentition in Hispanic Adolescents. (Tesis de maestría inédita). University of Southern California, California USA.
61. - Kjellberg H, Beiring M, Albertsson Wikland K. Craniofacial morphology, dental occlusion, tooth eruption, and dental maturity in boys of short stature with or without growth hormone deficiency. *Eur J Oral Sci*. 2000;108 (5):359-67.
62. Krumholt L, Roed-Petersen B, Pindborg JJ. Eruption times of the permanent teeth in 622 ugandan children. *Archs Oral Biol* 1971;16:1281-8.
63. Krumholt L, Roed-Petersen B, Pindborg JJ. Eruption times of the permanent teeth in 622 ugandan children. *Archs Oral Biol* 1971;16:1281-8.
64. - Kumar G S, Bhaskar S N. *Orban's Oral Histology & Embriology*. 13th ed. India: Elsevier 2011. Pags 24-46
65. - Leroy R, Cecere S, Lesaffre E, Declerck D. Variability in permanent tooth emergence sequences in Flemish children. *Eur J Oral Sci*. 2008 Feb;116(1):11-7.
66. - Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. The effect of fluorides and caries in primary teeth on permanent tooth emergence. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:463-70.
67. Logan WH, Kronfield R. Development of the human Jans and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *J Am Dent Assoc* 1933;20:379-427.
68. - Main JH, Adams D. Experiments on the rat incisor into the cellular proliferation and blood pressure theories of tooth eruption. *Arch Oral Biol* 1966;11:163-78.
69. - Malot-Steinberg J. Prévision de l'éruption dentaire. *Rev Orthop Dento*

Faciale 1978;12:233-42.

70. Martins C, Siqueira WL, Guimaraes Primo LS. Oral and salivary flow characteristics of a group of Brazilian children and adolescents with chronic renal failure. *Pediatr Nephrol* 2008;23 (4):619-24.
71. - McDonald RE, Avery DR. *Odontología pediátrica y el adolescente. 6aed.* Madrid: Harcourt Brace de España; 1998.
72. - Medina C, Cerrato JA, Herrera M. Perfil epidemiológico de la caries dental y enfermedad periodontal en Nicaragua, año 2005. (2005) Universitatis. UNAN-León, León, Nicaragua.
73. - Melcher AH, Beertsen W. The physiology of tooth eruption. The biology of occlusal development 1977;1-23.
74. Minicucci EM, Lopes LF, Crocci AJ. Dental abnormalities in children after chemotherapy treatment for acute lymphoid leukemia. *Leuk Res* 2003;27 (1):45-50.
75. Morón BA, Santana Y, Pirona M, Rivera L, Rincón MC, Pirela A Cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en escolares Wayúu. Parroquia Idelfonso Vásquez. Municipio Maracaibo-Estado Zulia. *Acta Odontológica Venezolana* 2006;44 (1).
76. Moslemi M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15-year-olds in Tehran, Iran. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004;14:432-8.
77. Moyers RE. *Handbook of orthodontics.* 4 ed. Chicago: Mosby; 1988.
78. Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, Laine-Alava MT, Van 't Hof MA. Emergence of permanent teeth in Tanzanian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:455-62.
79. Narváez A y cols., (1997): Estudio epidemiológico de salud bucal en niños de 6, 7, 8, 12 y 15 años de escuelas y colegios públicos de Nicaragua. (Tesis doctoral inédita) UNAN-León, León, Nicaragua.

80. - Nielsen SH, Becktor KB, Kjaer I. Primary retention of first permanent mandibular molars in 29 subjects. *Eur J Orthod.* 2006 Dec;28 (6):529-34. Epub 2006 Nov 13.
81. Nolla C. The development of the permanent teeth. *ASDC J Dent Child* 1960;27:254-66.
82. Nyström M, Peck L. The period between exfoliation of primary teeth and the emergence of permanent successors. *European Journal of Orthodontics* 1989;11:47-51.
83. - Nyström M, Kleemola-Kujala E, Evälahti M, Peck L, Kataja M. Emergence of permanent teeth and dental age in a series of Finns. *Acta Odontol Scand* 2001;59:51-6.
84. Ondarza A, Jara L, Munoz P, Blanco R. Sequence of eruption of deciduous dentition in a Chilean sample with Down's syndrome *Arch Oral Biol* 1997;42(5):401-6.
85. Planells del Pozo P, De Nova García MJ, Palma Fernández JC, Barbería Leache E. Cronología y secuencia de la erupción dentaria. Una revisión de la Literatura. *Avances en Odontoestomatología* 1991;7(3):205-9.
86. - Planells del Pozo P et al. Cronología y secuencia de la erupción dentaria. Una revisión de la literatura. *Avances en Odontoestomatología* 1991;7(3):205-9.
87. - Planells del Pozo P, de Nova García J, Barbería Leache E. Cronología de la erupción dentaria II. Comparación entre sexos. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia* 1993;12(1):41-8.
88. - Planells del Pozo P, de Nova García J, Moreno González JP. Cronología de la erupción dentaria I. Comparación entre sexos. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia* 1993;12(1):28-40.
89. - Parner ET, Heidmann JM, Væth M, Poulsen S. A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. *Archives of Oral Biology* 2001;46:425-31.

90. - Proof P, Bayerlein TJ, Fanghänel J, Allegrini S, Gedrange T. Morphological and clinical considerations of first and second permanent molar eruption disorders. *Ann Anat* 2006; 188:353-61.
91. Posen AL. The effect of premature loss of deciduous molar on premolar eruption. *Angle Orthod* 1965; 35:249-52.
92. - Rasmussen P. Inherited retarded eruption. *J Dent Child* 1983; 33:268-83.
93. - Rosen AA, Baumwell J. Chronological development of the dentition of medically indigent children: a new perspective. *J Dent Child* 1981;12:437- 42.
94. - Sato S, Parsons P. Erupción de los dientes permanentes. Atlas a color. Actualidades médico odontológicas latinoamérica, C.A. 1991:2-8.
95. - Shaweesh A, Al-Omiri M. K, Alsoleihat F.D. Variation in time of emergence of permanent teeth among urban and rural Jordanian school children. ***Saudi Med J* 2011; Vol. 32 (10): 1066-1072**
96. - 20 Shumaker DB, El Hadary MS. Roentgenographic study of eruption. *J Am Dent Assoc* 1960; 61:535-41.
97. Suarez Clúa, MC. “Erupción ectópica del primer molar permanente superior: frecuencia de presentación”. Tesis Doctoral Inédita. UCM -Facultad de Odontología, Madrid, 2003.
98. Taboada Aranza MO, Medina García JL. Cronología de erupción dentaria en escolares de una población indígena del Estado de Méjico. *Revista ADM* 2005;62 (3): 94-100.
99. Van der Linden FPG, Wassenberg HJW, Bakker PJM. Aspectos Generales del desarrollo de la dentición. *Revista Española de Ortodoncia* 1980;10 (1):2-13.
- 100.- Virtanen JI, Bloigu RS Larmas MA. Timing of eruption of permanent teeth: standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22:286-8.
101. Virtanen JI, Larmas MA. Timing of first fillings on different permanent tooth surfaces in Finnish school children. *Acta Odontol Scand* 1995; 53:288-92.

- 102.- Viscardi RM, Romberg E, Abrams RG. Delayed primary tooth eruption in premature infants: relationship to neonatal factors. *Pediatric Dentistry* 1994; 16:23-8.
- 103.- Wedl JS, Schoder V, Blake FAS, Scmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in teenage boys and girls in Izmir (Turkey). *Journal of Clinical Forensic Medicine* 2004;11:299-302.
- 104.- Wedl JS, Danias S, Schmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in children and young adolescents in Athens (Greece). *Clin Oral Invest* 2005; 9:131-4.
105. Wright, T.J. (2016). Anatomy and Development of the teeth. *UpToDate*. Retrieved from <http://www.uptodate.com/home/index.html> 1998.p. 1875-87.