



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

INTERPRETACIÓN Y DIAGNÓSTICO  
IMAGENOLÓGICO DESDE EL ENFOQUE DE  
COMPETENCIAS.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ BAUTISTA

TUTORA: C.D. VANIA PAMELA RAMÍREZ GUTIÉRREZ

ASESOR: Mtro. HÉCTOR ORTEGA HERRERA

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

*Primero que nada quiero agradecer a Dios por acompañarme y por permitirme estar aquí y ahora, por llenarme de bendiciones a lo largo de mi vida y por brindarme la mejor familia del mundo. Que sin su apoyo esto no hubiera sido posible,*

*A mis padres el Sr. Hilario y la Sra. Gabina, que siempre me apoyaron desde pequeño y estuvieron pendientes de mí, que me enseñaron y guiaron mis pasos, por sus esfuerzos, paciencia y sacrificios que han realizado, por esas palabras de aliento que siempre me dieron fortaleza para seguir adelante y no decaer, mi amor hacia ustedes es incomparable, gracias por ofrecerme lo mejor de ustedes para forjarme como una gran persona, solo me queda decir que los amo y doy gracias a Dios por tenerlos en mi vida y formar parte de un logro más, ustedes siempre fueron y serán mi inspiración porque nunca han dejado de creer en mí.*

*A mis hermanos, Leticia, Israel, Gerardo y Rene, que me vieron crecer y me brindaron su cariño y apoyo incondicional, por los consejos y llamadas de atención que me hacían cuando actuaba mal, su experiencia me ayudo a ver la vida de diferente manera y finalmente gracias por creer en mi y ser los mejores hermanos, por su paciencia y aceptarme tal como soy, Este logro también se los debo a ustedes.*

*A mis cuñadas, Matilde que me acompañó desde que estaba en primaria y me enseñó a ser autosuficiente y Leticia que durante mi formación profesional siempre me mostró apoyo con mi material odontológico, no me queda más que agradecerles por su paciencia, ayuda y comprensión que me han brindado en esta etapa de mi vida, las quiero mucho son excelentes personas,*

*A mis sobrinos, Lizbeth, Nancy, Noemi, Karla, Javier, Aldo, Melisa, María de Jesús y Marbella, les sirva de inspiración que el camino que tienen que recorrer no es nada sencillo, y que siempre se debe de luchar por alcanzar los ideales, cuesta mucho, pero con dedicación y tenacidad lo pueden lograr, quiero verlos en un futuro como personas exitosas. Los adoro mis niños consentidos. ¡Échenle ganas a la vida y verán que si se puede!*

*A mi prima C. D. Erika, por darme la oportunidad de trabajar y enseñarme los principios deontológicos en la atención dental, por su gran sabiduría y desempeño laboral. Gracias por compartir todos tus conocimientos, me has encaminado a ser quien soy y porque hoy en día sigues brindándome tu apoyo incondicional.*

*A Carlitos, por comprenderme y estar presente cuando las cosas se tornan difíciles, por compartir las alegrías, tristezas, éxitos y fracasos, y en especial por su gran paciencia y ayuda en la elaboración de tareas, eres y siempre serás una persona muy importante para mí.*

*A M.C. David Alba, quien me enseñó que las cosas siempre cuestan, gracias por el apoyo y por ser una de las personas más sinceras y atentas, por qué siempre me has demostrado tu amistad incondicional.*

*A mis amigos, que estuvimos juntos en todo esto desde primer año, Elisa, Adrián, Soledad, Lizbeth, Yuridia y que por mucho tiempo vimos la meta tan lejos, por el apoyo mostrado, los quiero y aprecio mucho. En especial Brenda mi mejor amiga que siempre me acompañó en la carrera, el apoyo que me otorgo y que nunca dejo de creer en lo que era capaz de lograr, gracias por esas palabras que a veces necesitamos escuchar para seguir adelante. Karla con quien he compartido una vida más allá de lo académico, gracias por escucharme y estar ahí en los momentos difíciles, en ti he encontrado a una hermana te quiero y aprecio mucho más de lo que te imaginas. Cada uno de ustedes ha contribuido en mi formación personal y académica y han hecho que mi vida tenga muchos y hermosos recuerdos.*

*A mis queridos condiscípulos Gina, Naty, Fabi, Jonathan, realmente fue poco el tiempo que los conocí pero me llevo recuerdos muy gratos de todos ustedes, sigan adelante que esto es el comienzo de una nueva etapa, y no me queda más que desearles éxito en cada uno de los proyectos que tengan en mente.*

*Al Mtro. Héctor Ortega Herrera, que más que un profesor es un amigo no me queda más que decirle muchísimas gracias por su amistad y confianza, porque desde el primer momento que lo conocí me tendió su mano y ha estado pendiente de mi crecimiento académico y por haber compartido toda su experiencia y tiempo proporcionándome el material necesario para llevar a cabo la realización de este trabajo.*

*A la C.D. Vania Pamela Ramírez Gutiérrez, gracias por compartir su tiempo, dedicación y experiencia, para concluir este trabajo, y por todas esas palabras de aliento que tranquilizan.*

*A la Dra. Jacky por su apoyo mostrado en las clases, y la facilitación de material para llevar a cabo este trabajo y su admirable empeño para que las cosas las hagamos bien.*

*A mi facultad, universidad y profesores, gracias por permitirme pertenecer a este mi segundo hogar, por lo que han hecho hoy por mí y por esa enseñanza que he recibido y aprendido en sus aulas, los excelentes profesores que compartieron conmigo su conocimiento, experiencia, valores, y su gran amor por esta gran profesión.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	
I CONSTRUCTIVISMO	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Definición de competencias dentro del constructivismo.	4
II COMO APRENDER	8
2.1 Definición de aprendizaje	8
2.2 Aprender a Aprender	9
2.3 Aprender a Hacer	9
2.4 Aprender a Comunicar	10
2.5 Aprender a Ser	10
2.6 Competencias en la Educación en México	10
2.7 Dominios y competencias del alumno en imagenología	12
III PROPUESTAS PARA LA INTERPRETACION Y DIAGNÓSTICO DESDE EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS	13
3.1 Características visuales y geométricas de la película radiográfica	14
3.1.1. Cuidados generales en el procesado de la película	16
3.1.2. Radiopaco, radiolúcido y radiotransparente	20
3.2. Conocimiento anatómico para la proyección radiográfica	20
3.3. Condiciones para interpretar una radiografía	26
3.3.1. Identificación de registros anatómicos en radiografías dentoalveolares	27
3.3.2. Identificación de registros anatómicos en una ortopantomografía	27
3.4. Montaje y observación	31
3.5. Propuesta para la interpretación	33
3.6. Cambios de densidades anormales	38
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Aproximar de forma estratégica al futuro cirujano dentista a la interpretación y obtención de un diagnóstico congruente con el diagnóstico clínico y la selección pertinente del tratamiento adecuado a cada circunstancia.

### **ESPECÍFICOS**

- Proporcionar al alumno un procedimiento confiable y ordenado en el que pueda apoyarse para la interpretación y diagnóstico.
- Actualizar las estrategias de aprendizaje de un modelo tradicional a estrategias de un modelo constructivista basado en competencias.
- Capacitar al alumno tesinista para ser más competente en la interpretación y diagnóstico en su práctica profesional futura.



## INTRODUCCIÓN

Con la modernización que hoy en día está llegando a las escuelas de nivel superior, se busca formar profesionales más competentes en el área académica y laboral, forjando un perfil para el futuro cirujano dentista egresado, en donde se tenga un aprendizaje autorregulado, un pensamiento crítico y profesionalismo, para resolver las situaciones clínicas que se le presenten. Para ello es necesario conocer las bases en la educación, desde conocer cómo es que se va desarrollando el pensamiento en el individuo, como las estrategias de aprendizaje para que desarrollen las capacidades y habilidades necesarias para actuar en cualquier problema que se le presente en el ámbito laboral y poder desarrollarse de una manera independiente en un marco técnico y deontológico.

El aprendizaje basado en competencias (ABC) cambia el esquema de como el alumno fue enseñado tradicionalmente hacia un modelo constructivista donde el alumno es el protagonista y su aprendizaje consiste en emitir juicios acertados en conjunto con el conocimiento ya adquirido de las diferentes ciencias relacionadas.

En el presente trabajo propone un método sistematizado para llevar acabo la ejecución de la interpretación y formular un diagnóstico congruente a partir de imágenes radiográficas y poder así determinar el tratamiento pertinente a cada situación.

Donde el principal objetivo es proporcionar un método confiable y ordenado en el cual el alumno pueda apoyarse para realizar una interpretación detallada y ser más competente a la hora de emitir un diagnostico en su práctica futura.



## I.-CONSTRUCTIVISMO

Es la integración de diversas ciencias como la filosofía, la antropología, la psicología educativa, la inteligencia artificial y la lingüística. Consiste en proporcionar al alumno herramientas para la resolución de problemas que se le presenten y propone un paradigma en donde el proceso de aprendizaje sea un procedimiento dinámico, interactivo y de participación con él y desde el sujeto. De modo que el producto del aprendizaje es lo que se construye, el procedimiento de aprender es un proceso estratégico.

### Principios del constructivismo

- El aprendizaje no debe ser pasivo, si no, más bien un proceso cognitivo activo, que busca llegar a la resolución donde cada problema es en realidad una situación que pone en acción la maya de conocimientos de cada sujeto.
- El aprendizaje se va desarrollando en estructuras de un conocimiento más complejo.
- El aprendizaje es subjetivo, y además es personal, su autonomía va en relación directa con los intereses personales y particulares del aprendiente.
- El aprendizaje se crea de una interacción social con otras personas
- Al aprendizaje es afectivo, tiene que ver con la adquisición de valores y metas personales.

### 1.1 Antecedentes

Entre los fundadores del constructivismo se encuentran Jean Piaget, Lev Vygotsky, y David Ausubel, que con sus diferentes teorías intentan dar explicación a cómo es que se construye el aprendizaje en el individuo, señalando que es el resultado de un proceso cognitivo.



### Jean Piaget (1896-1980) psicólogo suizo

Entre sus diversos estudios elabora una teoría que explica la manera en que cada individuo crea su aprendizaje y pensamiento, junto con John Dewey<sup>1</sup> es pionero en lo que después se denominará la corriente pedagógica del constructivismo en el aprendizaje, su teoría diferencia el pensamiento infantil y del adulto, con base en la observación del comportamiento de sus hijos, de como aparece el conocimiento y como es que se va transformando a lo largo de la vida de cada individuo. Piaget quería dar respuesta a cómo es que se generaba el pensamiento y conocimiento humano, él creía que el pensamiento va de lo individual a lo social iniciando con un pensamiento autista, con imágenes y sin lenguaje.

### Lev Vigotsky (1896-1934) psicólogo ruso

Realizó una gran aportación a la educación con la creación de su teoría acerca del aprendizaje como resultado del interactuar social, en donde nos plantea que el conocimiento no se da de forma individual, si no, más bien social y se da en función de un guía más capaz o experimentado que pueda desarrollar en el individuo las capacidades psicológicas para resolver problemas.

### David Ausubel (1918-2008) psicólogo y pedagogo estadounidense

Desarrolla la teoría del aprendizaje significativo donde plantea que el aprendizaje se puede dar por descubrimiento o percepción, y Tiene como finalidad la organización de la información preexistente ante nuevos conocimientos, y retener de forma más duradera el conocimiento todo por qué este nuevo conocimiento es trascendente y tiene un valor interno para el que aprende, o sea es significativo.

---

<sup>1</sup>.filósofo, pedagogo, psicólogo americano con una teoría del conocimiento en la que éste es experiencial.



## Diferencias conceptuales entre Piaget y Vygotsky

Para Piaget el desarrollo cognitivo se da primero en el individuo y después en un entorno social, y para Vygotsky, el pensamiento no es una actividad individual si no, más bien social.

### 1.2- Definición de competencias dentro del constructivismo

Las competencias forman parte del terreno de formación profesional, ocupacional y laboral, en la década de los 90's ha ganado terreno en todos los niveles de educación formal desde la educación infantil hasta la educación superior y se ha convertido en un enfoque dominante en muchos países, se ha adoptado por muchas administraciones educativas y por instancias internacionales para formular recomendaciones curriculares y promover evaluaciones de rendimiento.

Hoy en día el conocimiento no es de forma pasiva, es un proceso cognitivo activo, que ayudará a brindar herramientas al alumno para inculcar y ayudar a retener más fácil el conocimiento, así, como mejorar las bases ya aprendidas y con esto permitir al alumno graduado la capacidad de resolver problemas que se le presenten en el ámbito académico y profesional.

El aprendizaje requiere estrategias como la explicación de problemas, la solución problemas, el aprendizaje basado en: casos clínicos, evidencias y el Aprendizaje Basado en Competencias.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): para Varela el ABP “Es una estrategia educativa que se centra en la discusión y trabajo en pequeños grupos con base en un problema. Motiva el aprendizaje independiente y ejercita en los estudiantes el razonamiento de situaciones complejas y el desarrollo de habilidades de comunicación”.<sup>2</sup> El ABP utiliza

---

<sup>2</sup> Varela M. Vives T. Hamui L. Fortoul T. Educación Basada en competencias, un profesor moderno frente a una nueva orientación educativa .1ª.ed. Cd. México: Editorial medica panamericana, 2011 p. 139



a las ciencias básicas como elemento fundamental de la explicación del problema al que se enfrenta el aprendiz.

El Aprendizaje Basado en Solución de Problemas, esta estrategia de aprendizaje requiere de hacer interactuar los conocimientos de las ciencias básicas en un nivel de relación con las manifestaciones sintomáticas, clínicas, de un caso o escenario específico y significativo para producir el aprendizaje dentro de un proceso de formación educativa. Requiere de la aplicación del pensamiento crítico sobre una situación clínica en particular, es una estrategia de aprendizaje recomendada para el aprendizaje en las Ciencias de la Salud. Después de conocer las ciencias básicas, conocer el aspecto social del problema se considera que el profesional de la salud aprenda resolviendo problemas ya que en la investigación, la práctica clínica lo estarán haciendo con el propósito de que haya un pensamiento racional y con la obtención de datos científicos, clínicos y básicos para la resolución de dicho problema.

Al aprendizaje Basado en Casos Clínicos, para el caso de la Odontología, se le considera como otro tipo de escenario derivado del Aprendizaje Basado en Problemas, donde se presenta un Caso Clínico ya resuelto desde el enfoque de varios especialistas de las distintas áreas de competencia del Cirujano Dentista de Práctica General y el alumno busca la explicación en los fundamentos especializados para las soluciones tomadas. Este nivel de aplicación se recomienda en los niveles de aproximación inicial al área de conocimiento.

Desde el enfoque de Aprendizaje Basado en Solución de Problemas, en el Aprendizaje Basado en Casos Clínicos, se presenta un Caso Clínico que tenga relevancia dentro de la formación clínica de los alumnos, para que ellos busquen desde la aplicación de los conceptos especializados de las áreas de competencia del Cirujano Dentista de Práctica General una solución integrada para todos los problemas clínicos y de salud del caso clínico planteado. Este otro enfoque se recomienda



usarlo en grados avanzados donde el alumno deba actuar de manera conceptualmente integral.

Aprendizaje Basado en Evidencias: esta estrategia de enseñanza tiene dos acepciones de la palabra evidente, en español lo evidente es lo que se tiene frente a los ojos, la conceptualización académica sajona del concepto se basa en soluciones que se han usado mayoritariamente con buenos resultados en un gran número de pacientes y que adquieran una significación estadística. Esta validez estadística será explicada con la coherencia de aplicación de procedimientos que sean explicados, desde las ciencias básicas, como eficientes y además los procedimientos cumplan con las diferentes medidas de normatividad y calidad durante su aplicación en casos específicos. Se basa en las estadísticas, porque se ha aprobado en diferentes modelos clínicos, y se referirá al cambio de hábitos en la práctica clínica tradicional, planteándose preguntas, buscar las soluciones más frecuentes con soporte estadístico, valorar la calidad, validez y verificar su aplicación en algún caso específico.

Por último se presentará el Aprendizaje Basado en Competencias, pero es necesario revisar el concepto y definición de competencias.

Fish y Coles señalan que: “Competencia es definida como la habilidad de aplicar conocimiento, entendimiento, destreza y conducta en forma efectiva”<sup>3</sup>

Neyra y Beltrán Aguilar definen “competencia como la capacidad de identificar un problema y actuar hábilmente en una solución”<sup>4</sup>

Según Sladogna “las competencias son capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se manifiestan en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana

---

<sup>3</sup> Lizárraga Marroquín CA. Educación basada en competencias. Rev Estomatol Herediana. 2011, 21 (4): 241-245.

<sup>4</sup> ibídem



personal y social. Son expresiones de los diferentes grados de desarrollo personal y de participación activa en los procesos sociales”<sup>5</sup>

Y citando a Varela “Actualmente las competencias se entienden como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer. Las competencias son las capacidades de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida y el ámbito laboral.”<sup>6</sup>

El tema de la Educación Basada en Competencias ha obligado a organismos internacionales a realizar ciertas recomendaciones como las de la UNESCO.

“Las competencias se refieren a las capacidades complejas que desarrolla una persona y poseen distintos grados de integración. Se ponen de manifiesto en una gran variedad de situaciones correspondientes a los diversos ámbitos de la vida humana, personal y social. Son expresiones de los distintos grados de desarrollo personal y participación activa en los procesos sociales. Toda competencia es una síntesis de las experiencias que el sujeto ha logrado construir en el marco de su entorno vital amplio, pasado y presente”<sup>7</sup>

Ahora, hasta este momento se ha continuado trabajando desde el enfoque de la enseñanza, aunque el constructivismo centra su actividad en el aprendizaje del alumno bajo la orientación del profesor como facilitador del aprendizaje, esto hace necesaria la revisión de lo que se ha llamado los pilares de la educación El Aprender a Aprender, el aprender a Hacer, el Aprender a Ser y el Aprender a Comunicar.

---

<sup>5</sup> Sladogna MG. Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia argentina. Competencias laborales en la formación profesional. Boletín técnico de formación profesional. 2000, 149 p.115

<sup>6</sup> Varela M. Vives T. Hamui L. Fortoul T. Educación Basada en competencias, un profesor moderno frente a una nueva orientación educativa .1ª.ed. Cd. México: Editorial medica panamericana, 2011 p.140

<sup>7</sup> Recomendación 26/92 de la UNESCO



## 2.- COMO APRENDER

### 2.1. Definición de aprendizaje:

Aprender (del latín apprehendêre; de ad, a, yprehendêre, percibir). La palabra aprendizaje se define como la acción o el efecto de capturar, apropiarse de un arte u oficio; tiempo que en ello se emplea. Proceso en el que se adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación.<sup>8</sup>

El aprendizaje se da de manera continua y en conjunto con todas las experiencias que la vida nos presenta, con el fin de formar la personalidad, forma de ser y costumbres, el proceso de aprendizaje se puede decir que es universal ya que el aprendizaje puede ser modificado y retroalimentado, con nuevos conocimientos.

En el informe Delors de la UNESCO señala

“En el siglo XXI, que ofrecerá recursos sin precedentes tanto a la circulación y al almacenamiento de informaciones como a la comunicación, planteará a la educación el transmitir, masiva y eficazmente un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognitiva, porque son las bases del futuro. Simultáneamente deberá hallar y definir orientaciones que permitan no dejarse sumergir por las corrientes de información más o menos efímeras que invaden los espacios públicos y privados conservar el rumbo en proyectos de desarrollo individuales y colectivos. En cierto sentido la educación se ve obligada a proporcionar las cartas náuticas de un mundo complejo y en perpetua agitación y al mismo tiempo, la brújula para poder navegar por él”.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Gran diccionario enciclopédico ilustrado (en doce tomos). Selecciones del Reader's Digest. 15ª. Ed. México 1979. Tomo 1 Pp. 212, 332.

<sup>9</sup> Delors J. Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI UNESCO, México 1996. Pp. 102,103.



En este informe se trata principalmente a los 4 pilares de la educación: Aprender-Aprender (Aprender a Conocer), Aprender a Hacer, Aprender a Comunicar (Aprender a vivir juntos), Aprender a Ser. Lo que podría ser la base de las competencias del futuro, actualizar, profundizar, enriquecer del primer saber y de poder adaptarse en un mundo en permanente cambio.

## 2.2 Aprender a Aprender (Aprender a conocer)

Es el primer aprendizaje que se da en combinación con una cultura general, ayuda a entender el mundo que rodea al individuo, para poder conocer, comprender y descubrir. Favorece la curiosidad intelectual, estimula el sentido crítico y la formación de un juicio autónomo

El aprender a conocer, es aprender a aprender, ejercitando la memoria, la atención y el pensamiento desde la infancia y con la posibilidad de poder profundizar los conocimientos, el joven debe centrar la atención en las cosas que se están haciendo, un argumento en contra del método tradicional de enseñanza es el uso excesivo de la memorización, dentro del constructivismo se recomienda ejercitar la memoria y suprimir algunos conocimientos complejos que pueden resultar complicados, por último el ejercicio del pensamiento inicia con los padres y posteriormente con los maestros donde se busca llevar a cabo un pensamiento concreto. La adquisición de los conocimientos nunca termina ya que se nutren día a día con las experiencias.

## 2.3 Aprender a Hacer

Plantea que los conocimientos aprendidos se deben poner en práctica (conocimientos teórico- prácticos) que brindarán al individuo una capacidad y no solo una calificación con el fin de hacerle frente a todas las situaciones que se le presenten, en combinación con los



conocimientos adquiridos mediante la formación educativa y profesional, las aptitudes, el comportamiento con el entorno, el trabajo en equipo y la facilidad de comunicarse y trabajar con las demás personas.

#### 2.4. Aprender a Comunicar (A vivir juntos y con los demás)

Es tener empatía con los demás y conocer su percepción mediante el diálogo e intercambio de argumentos, respetando las diferentes formas de pensar. El trabajo en equipo contribuirá en un aprendizaje basado en problemas con un fin común y enriqueciendo la relación entre el maestro y alumno, ya que el aprendizaje del otro pasa a uno mismo.

#### 2.5 Aprender a Ser

En conjunto los 3 puntos anteriores contribuirá a la formación de un individuo capaz dotándolo de pensamientos autónomos y críticos que sea capaz de emitir juicios propios sobre las circunstancias de la vida, comprender el entorno que lo rodea y comportarse como un individuo responsable y justo, con el fin de no menospreciar los dotes de cada persona, la memoria, el razonamiento, capacidades físicas, aptitudes para comunicar. En el aprender ser, se va estructurando desde los primeros años de vida y se termina con los modelos que proporcionan los diferentes profesores a lo largo del proceso de formación.

#### 2.6 Competencias en la educación en México.

“La formación de futuros maestros, permite consolidar y reorientar las prácticas educativas hacia el logro del aprendizaje significativo de todos los estudiantes, por lo que conduce a la concreción del currículo centrado en el alumno”<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup>[www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\\_curricular/planes/lepri/plan\\_de\\_estudios/enfoque\\_centrado\\_competencias](http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias)



El proyecto de formación de docentes lo que buscan es hacer cambios en su labor misma, abandonar el método tradicional, desde la forma de impartir las clases, métodos para evaluar las técnicas de aprendizaje, es por ello que el personal docente al estar capacitado por competencias, le serán más fáciles las acciones de organizar y motivar el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento crítico, mediante el trabajo en equipo de sus alumnos, así como el uso de las nuevas tecnologías y le ayudará a autoevaluar su práctica docente.

En la actualidad la visión se centra en el alumno, que con la ayuda de un profesor se facilita el aprendizaje autónomo actuando como un facilitador de información, materiales y fuentes.

La facultad de odontología no se queda fuera en la participación en el modelo de competencias es por esto que se está empleando en sus nuevos programas de estudio, para que sus egresados cumplan con un perfil basado en competencias.

La primera pregunta que se plantearon fue:

¿De dónde surge la necesidad de educar en competencias?

- Resultados y aprendizaje poco propicio para el desempeño profesional de los egresados de la Educación Superior
- Enfrentar los retos que plantea el mundo actual, a partir de la resolución de problemas relevantes que surgen en situaciones reales<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> SEP. Formación docente basada en competencias.



## 2.7. Dominios y competencias para el alumno de imagenología en la Facultad de Odontología UNAM.

- Evaluar el conocimiento y desempeño profesional propios, para la mejora continua de la práctica odontológica.
- Desarrollar autocrítica, los límites de responsabilidad social, el juicio clínico y el trabajo interdisciplinario en la práctica odontológica.
- Tratar a todos los pacientes sin discriminación, respetando su derecho a la confidencialidad.
- Intercambiar información profesional permanentemente con miembros del equipo de trabajo, colegas, especialistas odontológicos, así como con otros especialistas de la salud.
- Aplicar las medidas de protección del profesional, del personal de apoyo, de los pacientes y del medio ambiente para prevenir los riesgos biológicos, físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales.
- Indicar al paciente los estudios auxiliares de diagnóstico.
- Establecer el diagnóstico oral definitivo y el diagnóstico sistémico de presunción mediante la información proporcionada por el interrogatorio, la exploración y la correlación con los estudios auxiliares de diagnóstico.
- Identificar la necesidad de interconsulta remitiendo al paciente con los profesionales pertinentes para determinar su manejo y disminuir el riesgo de emergencias o de urgencias en la práctica odontológica.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Las competencias del cirujano dentista graduado de la FO, marzo 2012 (propuesta)



### **III PROPUESTA PARA LA INTERPRETACION Y DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO DESDE EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS.**

La interpretación radiográfica tiene una gran importancia, para llevar a cabo un diagnóstico, por esta razón se debe hacer énfasis en la calidad de las radiografías dentales desde una buena proyección, un buen procesado, y obtener buenas características visuales y geométricas, para evitar en gran medida una mala interpretación imagenológica y un error diagnóstico.

Para poder llevar a cabo la interpretación y formulación de diagnósticos imagenológicos diferenciales se sugiere se sigan una serie de procedimientos, desde el procesado de la película, para la obtención imágenes con buena nitidez, contraste y sin ralladuras, Como también una sistematización para la interpretación radiográfica pues se debe seguir un orden en la continuidad de las estructuras observadas para poder diferenciar lo normal de lo anormal.

Para Haring y Jansen “La radiografía dental óptima no es demasiado clara ni muy oscura. La calidad de la radiografía se determina por las características de la imagen; estas pueden ser visuales como son densidad y contraste adecuados de la película o geométricas como nitidez amplificación y distorsión mínimas. Las placas óptimas son radiografías diagnósticas, que presentan información gráfica muy detallada y sus imágenes tienen la densidad y el contraste adecuados, con contornos nítidos y la misma forma y tamaño que el objeto radiografiado”.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Haring J. I. Jansen L. Radiología dental, principios y técnicas. 2ª ed. Cd. México: Editorial McGraw-Hill interamericana, 2002, P 118



Para comprender mejor este concepto será necesario describir cada una de las características visuales y geométricas, ya que se deben tener los conocimientos básicos de una imagen radiográfica.

### 3.1 Características visuales y geométricas de la película radiográfica

**Densidad:** es el grado de ennegrecimiento en una película radiográfica.

Depende de 3 factores

- El miliamperaje (mA), (determina la cantidad de rayos x).
- El kilovoltaje máximo de operación (Kvp),
- El tiempo de exposición.

**Contraste:** es la negrura en diferentes grados (densidades) entre las estructuras adyacentes en una radiografía, lo que equivale a zonas claras u oscuras.

Si al observar una radiografía en un negatoscopio, la imagen tiene áreas muy oscuras y áreas muy claras se dice que tiene un alto contraste, donde ambas se encuentran muy bien diferenciadas. Cuando no hay zonas ni muy claras ni muy oscuras, sino más bien tonos grises se dice que es de bajo contraste. En radiología para la interpretación se prefiere que el contraste de una película radiográfica se halle en un término medio, entre alto contraste y bajo contraste.

Dependerá de los siguientes factores

- El contraste dependerá de las características de la película
- El contraste del objeto o sujeto a radiografiar
- El kilovoltaje máximo de operación (Kvp)

## Escala de contraste

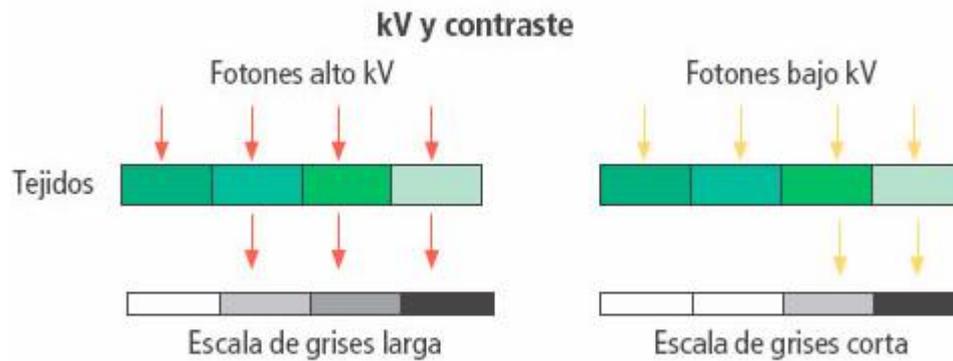


Fig. 1 Las radiografías con Kv bajo son relativamente blancas y negras, tienen alto contraste (escala corta de contraste), aquellas que son tomadas con mayor Kv muestran muchos tonos de gris (escala larga de contraste).<sup>14</sup>

**Nitidez** es el detalle, la resolución o definición de la imagen radiográfica, y que se refiere a la capacidad de la película de reproducir los contornos del objeto radiado.

Dependerá de estos factores:

- Tamaño del punto focal
- Composición de la película
- Movimiento

**Amplificación** hace referencia a un objeto que al ser reproducido en la película radiográfica se verá aumentado con respecto a su tamaño y forma original y se forma en consecuencia de la divergencia del haz de rayos x, debido a esto todas las radiografías dentales tienen cierto grado de amplificación.



Los factores que influyen son:

- Distancia blanco película
- Distancia objeto película

**Distorsión** es la alteración en tamaño y forma de un objeto radiado en la película radiográfica, en donde se observa que la imagen radiográfica obtenida y el objeto radiado son de distinto tamaño y forma.

Factores que influyen:

- Alineación objeto película
- Angulación del haz de rayos x

### 3.1.1 Cuidados generales en el procesado

Para la producción de buenas radiografías diagnósticas con alta calidad el tiempo de exposición y de procesado debe ser el adecuado, la alteración de estos factores tiene una repercusión directa en la calidad de obtención de la imagen radiográfica.

Para llevar a cabo el procesado de la película se deben seguir una serie de pasos, que a la vez estos en conjunto producirán una imagen latente (invisible) en una imagen visible de forma permanente, que no desaparezca de la radiografía, el resultado de un mal procesado será imágenes verdes, manchadas, muy claras o muy oscuras.

Se recomienda se sigan 5 paso para el procesamiento de la película radiográfica

1. Revelado
2. Enjuague
3. Fijación
4. Lavado
5. Secado



### Revelado

Es el primer paso y tiene como función reducir químicamente los cristales de plata expuesta y energizados en plata metálica ennegrecida, esta solución ablandará la emulsión durante el proceso

### Enjuague

Una vez que la película se ha revelado se utiliza un baño de agua con la finalidad de eliminar los restos de solución reveladora y detener el proceso de revelado.

### Fijación

Después de haber enjuagado la película se lleva a cabo el proceso de fijación, durante este proceso se utiliza una solución química fijadora, que tiene como función eliminar los restos de cristales de plata que no fueron expuestos en la emulsión.

### Lavado

Después de haber fijado la película se realiza el lavado final con el objetivo de eliminar los excedentes químicos de la emulsión.

### Secado

Es el paso final del procesado, se recomienda se haga en una zona sin polvo a temperatura ambiente o en un gabinete de secado con calor, la película debe estar totalmente seca antes de ser manipulada.

Cuando no existe un seguimiento adecuado de estos pasos y las condiciones necesarias en el área de revelado puede producirse una serie de problemas, como ocasionar que no se obtengan radiografías diagnósticas las cuales proporcionen información necesaria de las estructuras a observar.

Harring y Jansen resumen en recuadros los problemas que se encuentran durante el procesado de película radiográfica y plantean una solución a cada uno de ellos. (Fig. 2-5)



Ejemplo	Apariencia	Problemas	Soluciones
Película subrevelada	Clara	Tiempo de revelado inadecuado	Comprobar el tiempo de revelado
		Solución reveladora demasiado fría	Comprobar la temperatura del revelador
		Cronómetro o termómetro inexacto	Reemplazar el cronómetro o termómetro defectuoso
Película sobrerrevelada	Oscura	Solución reveladora debilitada	Rellenar el revelador con solución fresca según sea necesario
		Tiempo de revelado excesivo	Comprobar el tiempo de revelado
		Solución reveladora muy caliente	Comprobar la temperatura del revelador
Reticulación de la emulsión	Con grietas	Cronómetro y termómetro inexactos	Reemplazar cronómetro o termómetro defectuoso
		Solución reveladora concentrada	Rellenar revelador con solución nueva según sea necesario
		Cambios súbitos de temperatura entre el revelador y el baño de agua	Comprobar la temperatura de las soluciones de procesamiento y el baño de agua; evitar diferencias drásticas de temperatura

Fig. 2 Tiempo y temperatura: problemas y soluciones.<sup>15</sup>

Ejemplo	Aspecto	Problemas	Soluciones
Manchas de revelador	Manchas oscuras	El revelador hace contacto con la película antes del procesamiento	Mantenga limpia el área de trabajo en el cuarto oscuro
Manchas de fijador	Manchas blancas	El fijador hace contacto con la película antes del procesamiento	Mantenga limpia el área de trabajo en el cuarto oscuro
Pigmentación amarillo-café	Color amarillo-café	Revelador o fijador debilitado	Rellene los químicos con soluciones nuevas según sea necesario
		Tiempo de fijación insuficiente	Emplee el tiempo de fijación adecuado
		Enjuague insuficiente	Enjuague por un mínimo de 20 minutos

Fig. 3 Contaminación química: problemas y soluciones.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Harring J. I. Jansen L. Radiología dental, principios y técnicas. 2ª ed. Cd. México: Editorial McGraw-Hill interamericana, 2002, P.151

<sup>16</sup> ibídem p.152



Ejemplo	Apariencia	Problemas	Soluciones
Límite de revelador	Borde recto blanco	Parte no revelada de la película debido al nivel bajo de revelador	Compruebe el nivel de revelador antes del procesamiento; agregue solución si es necesario
Límite de fijador	Borde recto negro	Parte no fijada de la película debido al nivel bajo de fijador	Compruebe el nivel de fijador antes del procesamiento; agregue solución si es necesario
Placas superpuestas	Áreas blancas u oscuras que se ven en el sitio de traslape de la película	Dos películas que tienen contacto entre sí durante el procesamiento	Separe las películas de manera que no hagan contacto durante el procesamiento
Burbujas de aire	Puntos blancos	Aire atrapado en la superficie de la película después de colocarla en las soluciones procesadas	Agite con suavidad los ganchos de las películas después de colocarlos en las soluciones procesadoras
Artefacto de uña	Marcas negras en forma de media luna	Emulsión de la película dañada por las uñas del operador durante manipulación descuidada	Maneje con suavidad las películas y sólo por los bordes
Artefacto de huella digital	Huella digital negra	Se tocó la película con los dedos contaminados con fluoruro o revelador	Lávese y séquese las manos de manera minuciosa antes de procesar las películas
Electricidad estática	Líneas negras ramificadas y delgadas	Ocurre cuando el paquete de la película se abre rápidamente Ocurre cuando el radiólogo abre el paquete de películas antes de tocar un objeto conductor de electricidad	Abra los paquetes de películas con lentitud Toque un objeto conductor de electricidad antes de destapar las películas
Película rayada	Líneas blancas	Se raspó la emulsión suave de la película con un objeto agudo	Tenga cuidado cuando maneje las películas y los ganchos

Fig.4 Manejo de la película: problemas y soluciones.<sup>17</sup>

Ejemplo	Apariencia	Problemas	Soluciones
Filtración de luz	El área expuesta se ve negra	Exposición accidental de la película a la luz blanca	Examine los paquetes de películas antes de utilizarlos para comprobar que no tengan defectos Nunca destape películas en presencia de luz blanca
Placa velada	Gris; falta detalle y contraste	Luz de seguridad inadecuada Se filtra luz en el cuarto oscuro Películas caducas Almacenaje inadecuado de películas Soluciones contaminadas Solución reveladora demasiado caliente	Compruebe el filtro y los watts del foco de la luz de seguridad Compruebe que no se filtra luz al cuarto oscuro Compruebe la fecha de caducidad en los paquetes Almacene los paquetes de película en un lugar fresco, seco y protegido Evite que las soluciones se contaminen cubriendo los tanques después de cada uso Compruebe la temperatura del revelador

Fig. 5 Iluminación: problemas y soluciones.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> ídem

<sup>18</sup> ibídem 153



### 3.1.2. Concepto radiopaco, radiolúcido y radiotransparente

Una vez procesada la película, lo que se observa al exponerla contra una fuente de luz, son áreas negras y blancas las cuales contienen varios tonos de grises y se denominan radiolucido, radiopaco, radiotransparente.

**Radiolúcido:** se refiere a las zonas oscuras en una radiografía procesada, y son aquellas estructuras que carecen de densidad y que permiten el paso de los rayos x, como los tejidos, un espacio de aire, el gas.

**Radiopaco:** hace referencia a aquellas estructuras que se resisten al paso de los rayos x ya que los limita o restringe y estos son tejidos duros como el hueso, dientes, restauraciones dentales, y aparecen de color blanco en las películas radiográficas.

**Radiotransparete:** cuando se producen imágenes muy oscuras debido a que las estructuras que penetran los rayos x son de número atómico muy bajo.

### 3.2. Conocimiento anatómico normal para la proyección radiográfica

El futuro cirujano dentista debe tener el conocimiento de los registros anatómicos normales en una radiografía dentoalveolar, esto lo dota de conocimientos y capacidades para llevar a cabo el montaje e interpretación de una manera exacta. La deficiencia en el conocimiento anatómico normal puede ocasionar que se haga un montaje incorrecto de las radiografías o bien que se puedan confundir las estructuras anatómicas normales con algún proceso patológico.



- Registros anatómicos normales en maxila

#### Agujero incisivo (agujero nasopalatino)

Localizado en la parte anterior del paladar duro, por aquí sale el nervio nasopalatino, radiográficamente se observa una zona radiolúcida de forma redonda u oval entre las raíces de los incisivos centrales.

#### Sutura palatina media

Es la unión de los dos procesos palatinos de la maxila, estos dos forman el paladar duro, radiográficamente se observa una línea radiolúcida delgada entre las raíces de los incisivos centrales, con la edad se fusiona y puede ser menos visible.

#### Fosa lateral (fosa canina)

Es una depresión que se ubica entre el canino y lateral radiográficamente se observa como una zona radiolúcida entre las raíces de canino y lateral.

#### Cavidad nasal (fosa nasal)

Es un compartimento en forma de pera y se encuentra rodeada de hueso, está formada en inferior por los procesos palatinos y la porción horizontal de los huesos palatinos y hacia los lados por el maxilar y hueso etmoides, radiográficamente se observa como una gran zona radiolúcida por encima de los incisivos.

#### Septo nasal

Formada por dos huesos, el vómer y una porción del hueso etmoides además de cartílago, es una pared ósea vertical que va a dividir a las fosas nasales en izquierda y derecha, radiográficamente se observa una partición vertical radiopaca que divide a las fosas nasales y puede aparecer en sobre posición a la sutura palatina.



### Suelo de la cavidad nasal

Se forma a partir de los procesos palatinos y las porciones horizontales de los huesos palatinos, radiográficamente se observa una banda radiopaca por encima de los incisivos.

### Espina nasal anterior

Localizada en la parte anterior inferior de la cavidad nasal, radiográficamente se observa una zona radiopaca en forma de “V” y se ubica en la intersección del suelo de la cavidad nasal y tabique nasal.

### Conchas nasales

Son láminas de hueso curvas y se observan en las porciones laterales inferiores de la cavidad nasal, radiográficamente son radiopacidades difusas dentro de la cavidad nasal.

### Senos maxilares

Son dos cavidades neumáticas localizadas en el interior de la maxila, situados por encima de los premolares y molares superiores radiográficamente se observa de forma radiolúcida por encima de los ápices de premolares y molares.

### Septo óseo dentro de los senos

Dentro de los senos maxilares se aprecian tabiques óseos los cuales dividen al seno en compartimentos, radiográficamente se aprecian líneas radiopacas dentro de los senos maxilares, el número de estos es variable ya que depende de la anatomía del sujeto.

### Conductos nutricios dentro del seno maxilar

Son vías en forma de tubos a través del hueso los cuales contienen vasos sanguíneos y nervios, los cuales van a nutrir los dientes superiores, radiográficamente se pueden ver como unas líneas o bandas radiopacas delgadas.



### Y invertida o lambda

Es la intersección de la cortical del seno maxilar y la cavidad nasal, radiográficamente se observa una Y al revés, de tono radiopaco y se forma por las paredes laterales de la fosa nasal y la cortical del seno maxilar.

### Tuberosidad del maxilar

Son prominencias óseas redondeadas en la zona posterior justo en la región del tercer molar, por aquí entran los nervios y vasos que nutren los dientes posteriores, radiográficamente se observa una masa radiopaca en la región del tercer molar

### Proceso pterigoideo

Es una proyección pequeña de hueso en forma de asa, que va desde la parte medial del hueso esfenoides, localizada en la zona de la tuberosidad del maxilar, radiográficamente varía de acuerdo a su densidad, tamaño y forma y se puede observar como una proyección radiopaca en forma de asa en la zona posterior.

### Prominencia cigomática del maxilar

Formada por hueso cortical denso y es una proyección ósea que se articula con el hueso cigomático, tiene un aspecto de J o U radiopaca que se encuentra localizada en la región apical del primer molar.

### Hueso cigomático

Compuesto por hueso cortical denso y se articula con la apófisis cigomática del maxilar, radiográficamente se aprecia como una banda radiopaca difusa y se extiende en sentido posterior a la apófisis cigomática.



- Registros anatómicos normales en mandíbula

#### Tubérculos genianos

Son pequeños topes óseos que sirven para la inserción de los músculos geniogloso y geniohioideo y se localizan en la parte lingual de la mandíbula, radiográficamente se observa como un anillo radiopaco por debajo de los incisivos centrales.

#### Agujero lingual

Localizado en la parte interna de la mandíbula, es un orificio en el hueso situado en la línea media por ahí sale el nervio lingual y está rodeado por los tubérculos genianos, radiográficamente se observa como un punto pequeño radiolucido entre los incisivos centrales y rodeado por los tubérculos genianos.

#### Conductos nutricios

Son vías en forma de tubos a través del hueso los cuales contienen vasos sanguíneos y nervios, los cuales van a nutrir los dientes y se pueden observar con mayor frecuencia en la zona anterior de la mandíbula ya que por lo regular esta región se encuentra formada por hueso delgado, radiográficamente se pueden observar pequeñas líneas radiolúcidas verticales en las áreas donde el hueso es delgado, suelen ser más prominentes en mandíbulas edéntulas.

#### Reborde mentoniano

Es una prominencia lineal de hueso cortical, que se localiza en la parte externa de la porción anterior de la mandíbula, y se extiende desde premolares a línea media, radiográficamente se puede observar como una banda radiopaca gruesa y se puede ver como se extiende desde premolares a línea media.



### Fosa mentoniana

Es una depresión en la zona externa del borde anterior del hueso de la mandíbula, por arriba del reborde mentoniano, en la región de los incisivos, radiográficamente varía de acuerdo al grosor del hueso en esa zona, pero se puede ver como una zona radiolúcida por arriba del reborde mentoniano.

### Agujero mentoniano

Localizado en la región de los premolares, es un orificio por donde salen los vasos y nervios que nutren al labio, radiográficamente se ve como un área radiolúcida de forma redonda u ovoide, localizada en la zona apical de premolares.

### Reborde milohioideo

Es una prominencia ósea lineal localizada en la parte interna de la mandíbula, que va desde la zona de molares hacia la sínfisis mandibular y sirve para la inserción del músculo milohioideo, radiográficamente se observa como una banda radiopaca, que puede sobreponerse a las raíces de los dientes inferiores.

### Conducto mandibular

Es una vía en forma de tubo que va por dentro del hueso y recorre el cuerpo de la mandíbula y va del agujero mandibular hasta llegar al agujero mentoniano, radiográficamente se puede ver como una banda radiolúcida limitado por dos líneas radiopacas delgadas las cuales representan las paredes corticales del conducto, se ubican por debajo de los ápices de los molares inferiores.

### Reborde oblicuo interno (línea oblicua interna)

Es una prominencia ósea lineal localizada en la parte interna de la mandíbula, que se extiende hacia abajo y delante de la rama mandibular, puede terminar en la zona del tercer molar inferior o continuar como reborde milohioideo, radiográficamente, se observa como una banda



radiopaca, dependiendo de la técnica utilizada (bisectriz o paralelismo), puede haber traslape con el reborde oblicuo externo, cuando se observan separados, la banda radiopaca superior es el reborde oblicuo externo y la inferior es el reborde oblicuo interno.

#### Reborde oblicuo externo (línea oblicua externa)

Es una prominencia ósea lineal que se localiza en la superficie externa del cuerpo de la mandíbula, radiográficamente se observa como una banda radiopaca que va hacia abajo y adelante en la región del tercer molar.

#### Fosa submandibular

Es un área ósea deprimida localizada en la parte interna del borde inferior de la mandíbula, aquí se encuentra la glándula salival submandibular, radiográficamente, se aprecia una zona radiolúcida en el área de molares por debajo del reborde milohioideo, puede variar al verse bien diferenciada o ser un poco más radiolúcida que el hueso adyacente.

#### Proceso coronoides

Es una prominencia ósea localizada en la parte anterior de la rama de la mandíbula, radiográficamente, se puede observar como una radiopacidad en forma de triángulo superpuesta a la tuberosidad del maxilar o por debajo de esta, no se puede apreciar en una dentoalveolar inferior si no, más bien en una superior.

### 3.3. Condiciones para comenzar a interpretar una radiografía.

- El área de trabajo debe ser limpia, seca y con iluminación y colores tenues
- Negatoscopio de tamaño suficiente
- Un portapelículas de vinil, plástico o cartón
- Una lupa para ver a detalle
- Un papel matriz para oscurecer

### 3.3.1 identificación de los registros anatómicos en radiografías dentoalveolares.

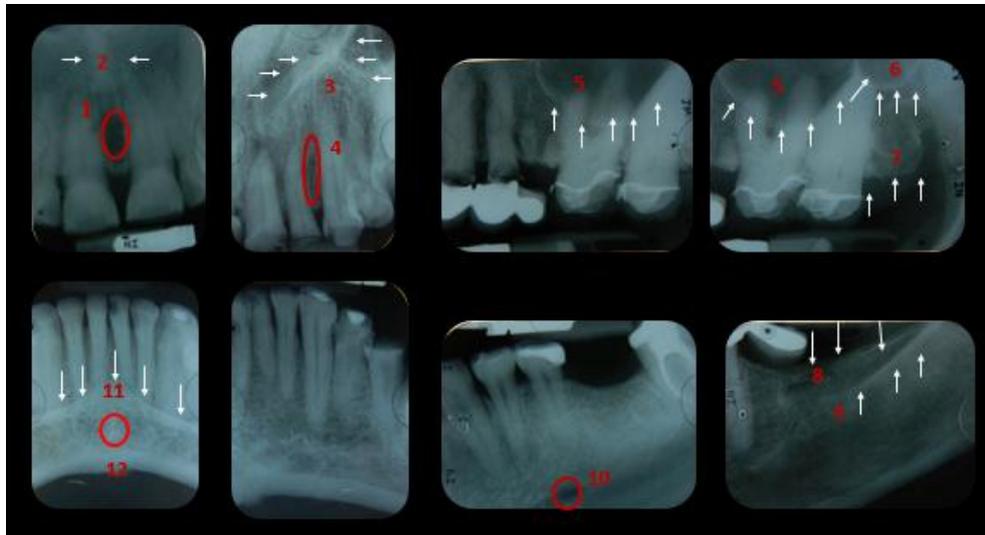


Fig. 6. marcas anatómicas en radiografías (cuadrante 2,4).<sup>19</sup>

1.-Agujero incisivo, 2.-Espina nasal anterior, 3.- Y invertida o lambda, 4.- Fosa lateral, 5.- Seno maxilar, 6.- Apófisis cigomática, 7.- Tuberosidad del maxilar, 8.- Reborde oblicuo externo, 9.- Reborde oblicuo interno, 10.- Agujero mentoniano, 11.- Reborde mentoniano, 12.-Agujero lingual.

### 3.3.2. Identificación de registros anatómicos en una ortopantomografía.

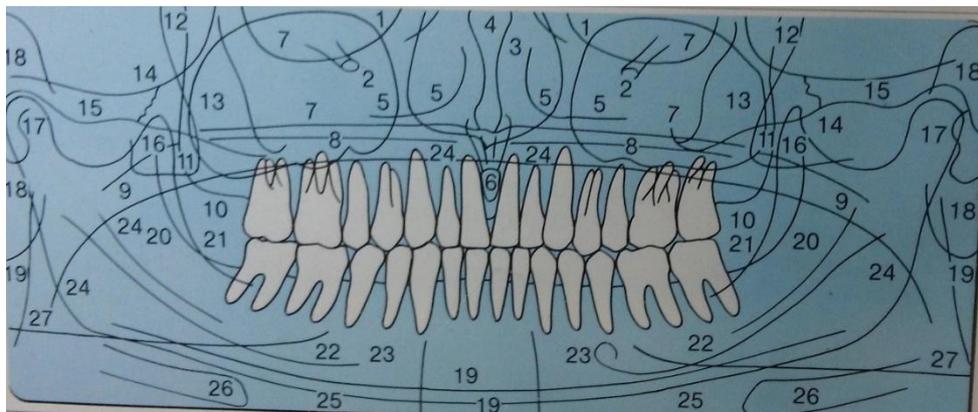


Fig.7 Estructuras esquemáticas de la zona irradiada.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> cortesía de la clínica de imagenología, FO. UNAM



1. Órbitas	2. Canal infraorbitario	3. Cavidad nasal
4. Septo nasal	5. Conchas nasales	6. Agujero incisivo, por encima tabique nasal
7. Seno maxilar	8. Techo del paladar y suelo nasal	9. Velo del paladar
10. Tuberosidad del maxilar	11. Proceso pterigoideo	12. Fosa pterigopalatina
13. Hueso cigomático	14. Sutura cigomático-temporal	15. Arco cigomático, tubérculo articular
16. Proceso coronoides	17. Cóndilos	18. Conducto auditivo externo
19. Vértebra cervical	20. Cresta temporomandibular	21. Línea oblicua
22. Canal mandibular	23. Orificio mentoniano	24. Dorso de la lengua
25. Compacta mandíbular	26. Hueso hioides	27. Imagen difusa del maxilar opuesto

<sup>20</sup> Pasler. F.A. Atlas de radiología odontológica. 1ª ed. Barcelona, Ediciones científicas y técnicas, 1992 p 26

Pasler propone que para interpretar una ortopantomografía es necesario dividirla en 4 regiones.

- Región dentoalveolar (fig. 8)
- Región maxilar (fig. 9)
- Región mandibular (fig. 10)
- Región de la articulación temporomandibular (fig. 11)

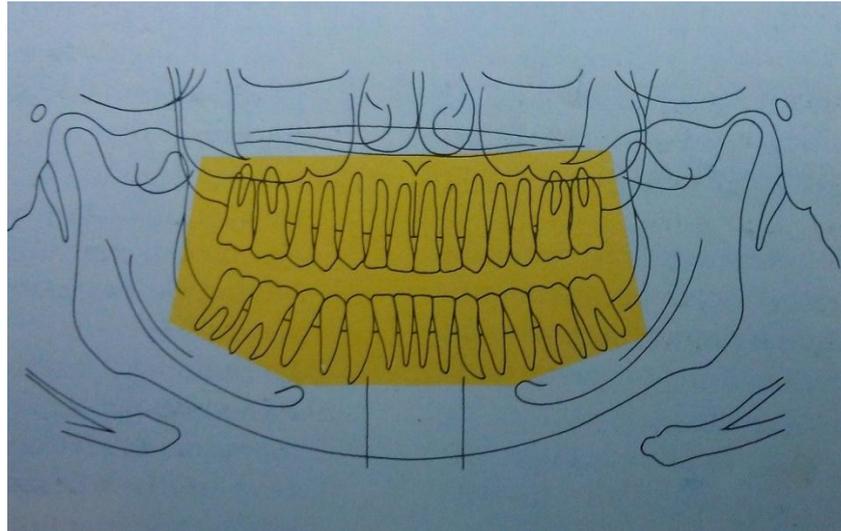


Fig. 8 Región dentoalveolar, comprende a los órganos dentarios y estructuras adyacentes.<sup>21</sup>

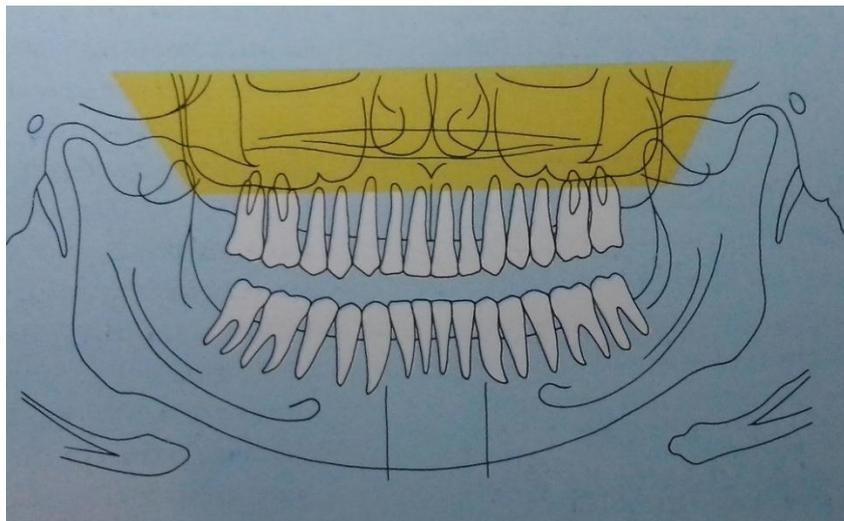


Fig. 9 Región maxilar, que comprende paladar duro, orbitas, senos maxilares, fosas nasales, arco cigomático.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> *Ibíd*em P. 5

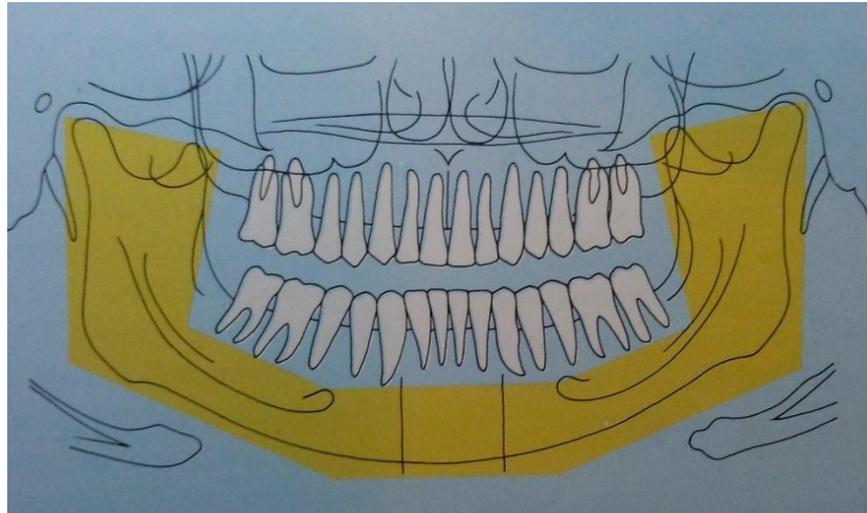


Fig.10 Región mandibular, comprende, cuerpo y rama de la mandíbula.<sup>23</sup>

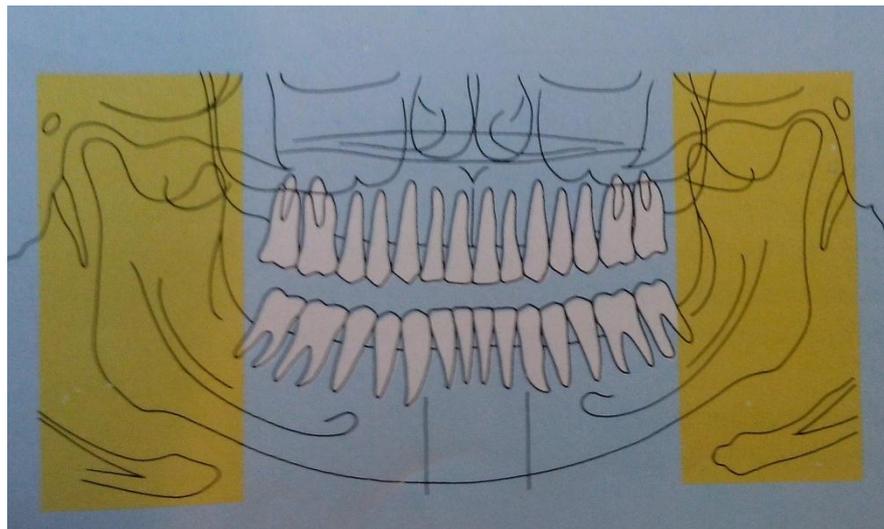


Fig. 11 Región temporomandibular, comprende el área retromaxilar y cervical (articulación, cóndilos eminencia articular proceso estiloides y mastoides)<sup>24</sup>

<sup>22</sup> Ídem

<sup>23</sup> Ídem

<sup>24</sup> Ídem

## Identificación de registros anatómicos en una ortopantomografía

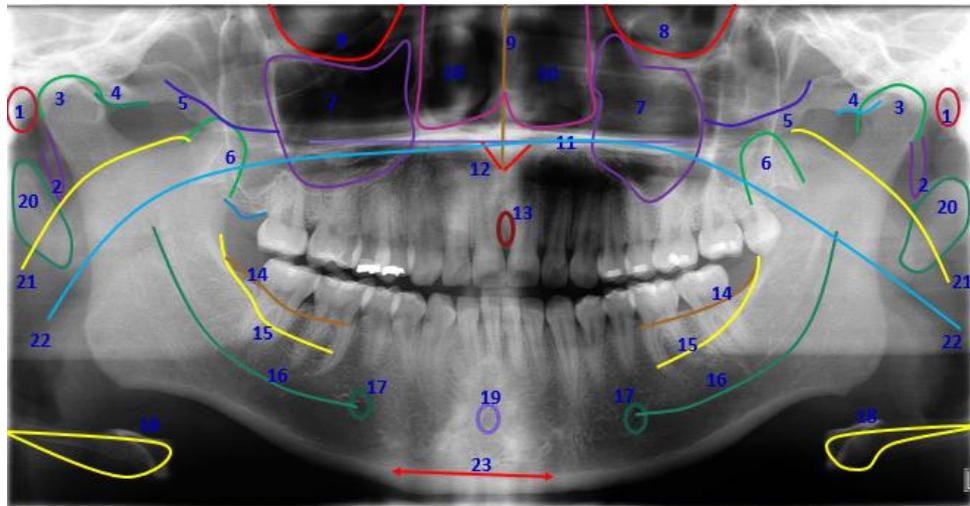


Fig. 12 ortopantomografía que muestra las estructuras anatómicas<sup>25</sup>

1.- Conducto auditivo externo, 2.- Proceso estiloideo, 3.- Cóndilo, 4.-Eminencia articular, 5.- Arco cigomático, 6.- Proceso coronoideo, 7.- Senos maxilares, 8.- Órbitas, 9.- Tabique nasal, 10.-Fosas nasales, 11.- Paladar duro, 12.-Espina nasal anterior, 13.- Agujero incisivo, 14.-Línea oblicua externa, 15.- Línea oblicua interna, 16.- Conducto dentario inferior, 17.- Agujero mentoniano, 18.-Hueso Hioides, 19.- Agujero lingual, 20.- Lóbulo de la oreja, 21.- Dorso de la lengua, 22.- Orofaringe, 23.- Vértebras cervicales

### 3.4. Montaje y observación.

El montaje correcto de las películas radiográficas va en relación directa con el orden anatómico, por lo que es necesario se tenga un conocimiento de la anatomía del maxilar y mandíbula así como de todas las estructuras que están relacionadas. La observación juega un papel importante durante este proceso ya que se deben de examinar de forma minuciosa y contando con las condiciones óptimas del ambiente para la visualización de las imágenes, un error en la orientación podría conducir a un

<sup>25</sup> Cortesía del archivo de la clínica de imagenología, FO UNAM.



tratamiento inadecuado. Los porta películas pueden ser de cartón, plástico o vinil.

Para llevar a cabo un montaje adecuado se deben tener en consideración 3 aspectos: a) el punto de referencia, guía o de identificación, b) el conocimiento de la anatomía dental, c) conocimiento de las estructuras anatómicas adyacentes.

Existen dos métodos para el montaje de las películas radiográficas con base al punto de referencia, 1) montaje labial, 2) montaje lingual.

- 1) montaje labial, es el que recomienda ADA y consiste en colocar las películas en el porta películas con el lado convexo del punto de referencia en posición hacia el observador, de este modo es como si el observador las viera directamente en el paciente.
- 2) Montaje lingual, se utiliza como un método alternativo, y aquí la parte convoca del punto de referencia va dirigido hacia el observador y se ven como si el observador estuviera dentro de la boca del paciente y viendo hacia afuera.

Procedimiento para llevar a cabo el montaje de radiografías

- 1) Manos limpias y secas, para evitar manchar las películas radiográficas, se recomienda se tome solo de los bordes.
- 2) Identificación y orientación de las radiografías, con nombre del paciente y fecha en que se realizó el examen radiográfico, posición del punto de referencia como lo recomienda la ADA.
- 3) Colocar las radiografías en el área de trabajo
- 4) Clasificar en grupos las radiografías, si son de zona anterior, posterior o de aleta mordible.
- 5) Comenzar a montar las radiografías dentoalveolares anteriores superiores y seguir con las dentoalveolares inferiores y aleta mordible, para terminar con las posteriores superiores y por último las posteriores inferiores.

- 6) Verificar que estén en un orden anatómico y con el punto de referencia hacia la misma dirección, las marcas anatómicas normales permiten diferenciar si es superior o inferior la película.

Para comenzar a observar las series radiográficas es necesario seguir un orden específico donde se sugiere llevar una secuencia que debe ser hecha por cuadrantes,

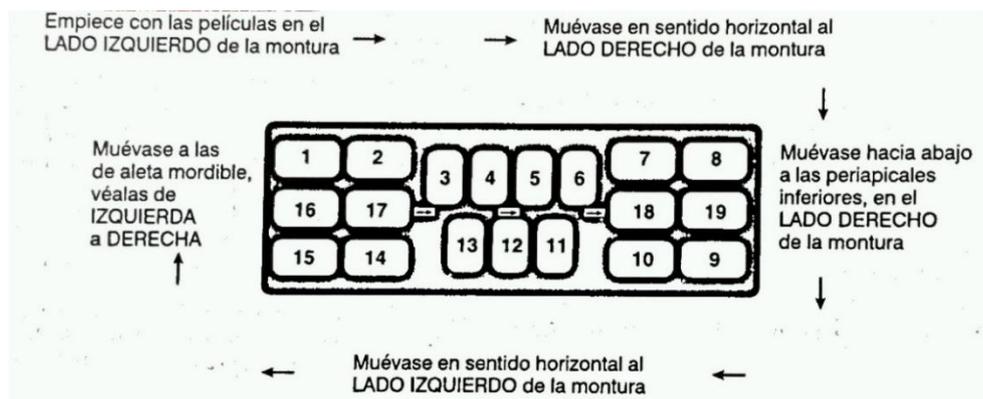


Fig.10 El radiólogo puede utilizar un orden definido para observar las radiográficas.

Harring y Jansen recomiendan la secuencia ilustrada.<sup>26</sup>

### 3.5. Propuesta para la interpretación

Para llevar a cabo la interpretación es necesario contar con los conocimientos básicos en:

- Anatomía de maxilar y mandíbula
- Pasos durante el procesado
- La calidad de imagen
- Conocimiento sobre los términos radiopaco radiolúcido y radiotransparente
- Conocimiento en patología bucal
- Contar con las condiciones necesarias para comenzar a interpretar

<sup>26</sup> Harring J. I. Jansen L. Radiología dental, principios y técnicas. 2ª ed. Cd. México: Editorial McGraw-Hill interamericana, 2002, P. 485.



Una vez teniendo en cuenta todos estos conocimientos básicos, se elaboró una lista con los criterios para que el alumno pueda evaluar la calidad de la película radiográfica y la obtención de una imagen diagnóstica.

#### CALIDAD RADIOGRÁFICA

Calificación Característica	Bueno	Regular	Malo
	Contraste		
Densidad			
Nitidez			
Procesado			
Distorsión			
Orientación			

Criterios:

Contraste: grados de “negrura” zonas muy radiolúcidas zonas muy radiopacas.

Densidad: radiografía con zonas negras y blancas.

Nitidez: detalles en una radiografía.

Ampliación: aumento de tamaño de la imagen radiográfica.

Distorsión: cambio de la forma de las imágenes radiográficas.

Orientación: posición del eje longitudinal de la película radiográfica



## HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS

Diente	Descripción
Corona	
Restauración	
Cavidad Pulpar	
Raíces	
Periodonto	
Diagnóstico	



## Criterios a evaluar:

Criterios	Descripción
<p>Corona: identificar diferentes densidades radiográficas como los tejidos dentarios: Esmalte, Dentina y Pulpa y lesiones radiolúcidas por caries.</p>	<p>Sobre la corona determinará tamaño, forma y proyecciones de las lesiones cariosas, por su localización.</p> <p>Proyección de lesiones cariosas:</p> <p>Interproximal: localización sobre el punto de contacto o bajo de él.</p> <p>Incipiente: &lt; a la mitad del diámetro del esmalte.</p> <p>Moderada: &gt;a la mitad del diámetro del esmalte, sin llegar a la Unión Esmalte Dentina (UED).</p> <p>Avanzada: de la UED a más allá de la mitad del diámetro de la Dentina.</p> <p>Grave: &gt; a la mitad del diámetro de la dentina hacia la pulpa.</p> <p>Oclusal: sobre la superficie oclusal de la corona.</p> <p>Incipiente: no se observa.</p> <p>Moderada: línea radiolúcida bajo el esmalte</p> <p>Grave: se extiende más allá de la UED</p> <p>Secundaria: zona radiolúcida en la zona de contacto de una restauración con el piso o paredes de la cavidad.</p>
<p>Restauración: proyección radiográfica que representa un material de obturación o restauración en la corona dentaria.</p>	<p>Deficientes:</p> <p>Abiertas: separadas las zonas de contacto proximal.</p> <p>Mal selladas: el material de obturación presenta una separación con el contorno de la cavidad.</p> <p>Contornos inadecuados: el material de obturación o restauración no tiene continuidad con el tejido dentario.</p> <p>Obturación excesiva: material de obturación que sobresale los rebordes de la preparación cavitaria.</p>
<p>Cavidad Pulpar: Zona radiolúcida que representa al espacio central de la corona y raíz dental donde se alberga la pulpa dental</p>	<p>Se observará forma y tamaño de cámara y conductos radiculares, interpretando distintos padecimientos pulpares.</p> <p>Esclerosis: calcificación difusa de la cámara y los conductos pulpares.</p> <p>Obliteración pulpar: por la densidad de tejido calcificado no se aprecian la cámara ni los conductos radiculares.</p> <p>Cálculos pulpares: se observan zonas radiopacas redondeadas al interior de la cámara o conductos radiculares.</p>
<p>Raíces</p>	<p>Se observará:</p> <p>Longitud: medida en tercios.</p> <p>Forma: identificará una forma aproximada a una estructura cónica.</p> <p>Número: se refiere al número de raíces presentes.</p> <p>Proyecciones radiográficas que se puedan interpretar como signos de absorción interna o externa.</p> <p>Resorción: proceso fisiológico o patológico, irreversible.</p> <p>Resorción radicular inflamatoria externa o progresiva, se observa como irregularidades en el contorno radicular.</p> <p>Anquilosis o resorción por sustitución: la destrucción radicular es sustituida por hueso en el cemento sin interposición del ligamento periodontal. Se aprecia como una zona radiopaca grisácea sobre la estructura radicular.</p> <p>Resorción por reemplazo: hay una destrucción del cemento por acción del hueso, los contornos radiculares se aprecian sobrepuestos al hueso o con una zona radiolúcida intermedia.</p>



<p>Periodonto. Proyección de los diferentes tejidos que constituyen al periodonto.</p>	<p>Lámina dura: hueso cortical que rodea a la raíz dental. Se aprecia como una línea radiopaca densa y continua alrededor de la raíz. Se ve afectado en la pérdida ósea vertical.</p> <p>Cresta Alveolar: Localizada a 1.5-2 mm de la unión Esmalte Cemento en la zona cervical dentaria.</p> <p>Pérdida Ósea: Se identifica como la diferencia entre el nivel óseo fisiológico y el hueso remanente. Patrón: Horizontal o Vertical. Distribución: local o generalizada. Gravedad: Ligera: cambios en cresta. Moderada: pérdida de un 10 a un 33% Grave: pérdida &gt; 33%</p> <p>Espacio del ligamento periodontal, espacio que se aprecia como una línea radiolúcida delgada entre el cemento radicular y la lámina dura.</p> <p>Hueso periradicular: tejido óseo que rodea la zona apical de la raíz. Se aprecia un múltiple tabeculado, cuando existen alteraciones se presentan zonas radiolúcidas o radiopacas en el área apical radicular.</p> <p>Zonas radiolúcidas: Lesiones óseas por abscesos Granulomas, la proyección radiográfica va desde un ensanchamiento apical radicular hasta una adquirir una forma ovoide o redondeada con lámina dura difusa. Quistes, la proyección radiográfica se observa como una zona redonda u ovoide.</p> <p>Zonas radiopacas: Osteítis condensante: la proyección radiográfica se aprecia como una zona radiopaca regular o irregular asociada a un diente con necrosis. Hueso esclerótico: proyección radiopaca de forma variable de márgenes lisos o difusos con bordes continuos con el hueso adyacente. Hipercementosis: la proyección radiográfica se sitúa sobre la zona cementaria y es de forma bulbosa y agrandada.</p> <p>Cálculo dental: placa dentobacteriana endurecida localizada en la zona cervical de las coronas o raíces que se proyectan como zonas radiopacas de forma puntual o triangular.</p>
<p>Diagnóstico</p>	<p>Establecerá el diagnóstico del diente señalado, considerando todos los elementos enlistados.</p>



### 3.6 Cambios de densidades anormales

Es importante que durante la interpretación se tenga conocimiento de patología bucal y los cambios en los tonos de la densidad radiográfica en los que se observan algunas lesiones, para poder detectar cualquier cambio fuera de lo normal ya que muchas lesiones pueden apreciarse como zonas radiopacas, radiolúcidas o mixtas. Observar donde se desarrollan, el tamaño y el daño que producen sobre las estructuras adyacentes.

Parámetros para la detección de lesiones patológicas

- Aumento del espacio del ligamento periodontal
- Pérdida de la continuidad de la lámina dura
- Cambios en el trabeculado óseo

Aumento en el espacio del ligamento periodontal

Varía en cada persona y de acuerdo a la edad, puede o no ser de tipo patológico, a causa de resorciones, trauma oclusal, extrusión del diente, movimientos ortodónticos y lo más común es la pérdida de la continuidad de la lámina dura a causa de un proceso infeccioso.

Pérdida de la continuidad de la lámina dura

Es el primer signo de una lesión periapical.

Cambios en el trabeculado óseo

No es visible en procesos de manifestación aguda,

Se hace una propuesta para poder describir detalladamente una lesión en caso de que esta se encuentre presente, y poder establecer una serie de diagnósticos diferenciales confrontando los hallazgos radiográficos con los clínicos.

Lesión	tamaño	Uni o multilocular	limites	Tejido relacionado
Radiopaco				
Radiolúcido				
Mixta				
Diagnósticos diferenciales				

Ejemplos de imágenes radiográficas con cambios en la densidad ósea



Fig. 11 Se trata de una radiografía dentoalveolar de molares superiores izquierdos, con restauraciones oclusales bien selladas, cámara pulpar y conductos radiculares del segundo molar se observan escleróticos, ambos molares tienen 2 raíces y el espacio del ligamento se encuentra ensanchado, en la zona perirradicular se puede observar un contorno radiopaco en ambos molares y específicamente en la raíz distal del primer molar hay un cambio en la densidad que se aprecia como una zona radiopaca difusa y sin límites, Diagnóstico: osteítis condensante.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> imagen

<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas8Patperiapical/radosteitis.html>



Fig.12 Se trata de una radiografía dentoalveolar de canino superior, donde se puede observar que hay una pérdida en la continuidad del esmalte y dentina en ambas caras proximales de lateral y distal del central debido a una lesión cariosa interproximal de tipo grave, los dientes observados son unirradiculares y se observa que hay un ensanchamiento del espacio del ligamento y la pérdida de continuidad específicamente en el diente lateral así como una pérdida ósea ligera, en la zona apical del lateral hay un cambio en la densidad, se aprecia una zona radiolúcida sin límites y difusa. Diagnóstico: Granuloma periapical.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> imagen <http://www.odontologos.mx/estudiantes/noticias/noticias.php?id=304>



## CONCLUSIONES

Se puede concluir que el aprendizaje basado en competencias (ABP) proporciona estrategias de aprendizaje a los alumnos con la finalidad de mejorar el perfil de sus futuros egresados, en muchas universidades se está adoptando esta forma de aprendizaje para mejorar las condiciones de enseñanza.

El ABC propone modificar el enfoque de enseñanza tradicional, propiciando un desarrollo autónomo que requiere competencias y que va más allá de la enseñanza teórica y memorística.

Los profesionales formados bajo un enfoque de competencias al ser autónomos supervisan su desempeño profesional mejorando las condiciones de calidad de servicio y por consecuencia cumpliendo la normatividad correspondiente.

El ABC empleado en su correcta aplicación en el área de imagenología, facilitará la interpretación radiográfica y detallada de las estructuras observadas, que en conjunto con la información clínica y de la anamnesis, poder establecer un diagnóstico certero y por lo tanto realizar el tratamiento idóneo; formando profesionales más competentes, autónomos, con las aptitudes y valores que lo regirán a lo largo de toda su vida y ejercicio profesional. Las competencias forman parte no solo del ámbito laboral, si no, de la integridad de la persona, como un ser en constante desarrollo personal y social.



## BIBLIOGRAFÍA

- Coll C. Las competencias en la educación escolar; algo más que una moda y mucho menos que un remedio. Universidad de Barcelona. Aula de innovación educativa. No. 161
- Currículum y competencias, memoria del primer encuentro internacional de educación preescolar. Recomendación 26/92 de la UNESCO
- Delors J. Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI UNESCO, México 1996. Pp. 102,103.
- Durante Montiel Ma. B. Irene, Lozano Sánchez J. R. et. al. Evaluación de Competencias en Ciencias de la Salud. Editorial Panamericana. México D. F. 2011. Pp. 152
- Gran diccionario enciclopédico ilustrado (en doce tomos). Selecciones del Reader's Digest. 15ª. Ed. México 1979. Tomo 1 Pp. 212, 332.
- Harring J. I. Jansen L. Radiología dental, principios y técnicas. 2ª ed. Cd. México: Editorial McGraw-Hill interamericana, 2002, P 118
- Herrera AM. La sistematización en la interpretación radiográfica en odontología y su aplicación a estudio intraorales. Rev. Colombia médica. Vol. 32 No.3, 2001; 126129
- Las competencias del cirujano dentista graduado de la FO, marzo 2012 (propuesta)
- Lizárraga Marroquín CA. Educación basada en competencias. Rev Estomatol Herediana. 2011, 21 (4): 241-245.
- Pasler. F.A. Atlas de radiología odontológica. 1ª ed Barcelona, Ediciones científicas y técnicas, 1992 p. 26
- Plaschaert AJM. et al. Profile and competences for the european dentist. Eur J. Dent. Educ. 2005; 98-107
- Poza J.I. Monereo C. Aprender a aprender una demanda de la educación del siglo XXI.
- Sladogna MG. Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia argentina. Competencias laborales en la formación profesional. Boletín técnico de formación profesional. 2000, 149 p.115
- Sikri V. K. Fundamentos de radiología dental 4ª ed. Venezuela Editorial amolca, 2012
- Varela M. Vives T. Hamui L. Fortoul T. Educación Basada en competencias, un profesor moderno frente a una nueva orientación



educativa .1ª.ed. Cd. México: Editorial medica panamericana, 2011  
p. 139

Walsh WJ cap.4. El programa Mc. Master de enseñanza de la medicina  
Hamilton, Ontario Canada, el desarrollo de la capacidad para  
resolver problemas.

[www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\\_curricular/planes/lepri/plan\\_de\\_estudios/enfoque\\_centrado\\_competencias](http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias)

[www.elhospital.com](http://www.elhospital.com)

<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas8Patperiapical/radosteitis.html>

[www.odontologos.mx/estudiantes/noticias/noticias.php?id=304](http://www.odontologos.mx/estudiantes/noticias/noticias.php?id=304)