

SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE DIENTES DECIDUOS

JENNY ZAMIRA ABRIL CASTRO
ANGELA CRISTINA BUSTOS PEÑA
NELLY JOHANNA LEAL GARCIA
HEIDY NATALIE MONROY ARIZA
CLAUDIA MARCELA MORA ROZO
JOHANNA ANDREA PUERTA QUEVEDO

Trabajo para optar por el título de
Odontólogo

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
PROYECTO DE INVESTIGACION
Bogotá D.C,
II 2008

SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE DIENTES DECIDUOS

JENNY ZAMIRA ABRIL CASTRO
ANGELA CRISTINA BUSTOS PEÑA
NELLY JOHANNA LEAL GARCIA
HEIDY NATALIE MONROY ARIZA
CLAUDIA MARCELA MORA ROZO
JOHANNA ANDREA PUERTA QUEVEDO

ASESOR CIENTIFICO
DRA. CARMENZA MACIAS

Odontóloga con especialización en Odontopediatría

ASESOR METODOLOGICO
DRA. MARTHA CAYCEDO

Odontóloga con especialización en epidemiología

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
PROYECTO DE INVESTIGACION

Bogotá D.C

II 2008

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto y toda nuestra carrera universitaria a Dios, por ser quien ha estado a nuestro lado en todo momento dándonos las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se nos presenten.

A nuestros queridos padres, quienes verdaderamente son los dueños de este título, sin su apoyo no lo habríamos logrado, mil gracias por ser nuestros guías, y por ser para nosotras un ejemplo de trabajo, esfuerzo y dedicación. A ustedes les dedicamos el esfuerzo de 5 años de estudio y de un aprendizaje que siempre llevaremos grabado en nuestros corazones.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios

Por permitirnos llegar hasta este momento tan importante de nuestras vidas y lograr otra meta más en nuestra carrera.

Gracias a nuestra asesora científica

Por permitirnos ser parte del grupo de trabajo. Tus consejos, paciencia y opiniones sirvieron para que nos sintiéramos satisfechas con nuestra participación dentro del proyecto de investigación.

Gracias a cada uno de los doctores

Que participaron en nuestro desarrollo profesional durante la carrera, sin su ayuda y conocimientos no estaríamos en donde nos encontramos ahora.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--------------------------------------|-----|
| INTRODUCCION..... | 10 |
| 1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS..... | 12 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 12 |
| 1.2 JUSTIFICACION..... | 12 |
| 1.3 PROPOSITO..... | 12 |
| 1.4 MARCO TEORICO..... | 13 |
| 1.5 OBJETIVOS..... | 103 |
| 1.5.1 OBJETIVO GENERAL..... | 103 |
| 1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 103 |
| 2. ASPECTOS METODOLOGICOS..... | 104 |
| 2.1 TIPO DE ESTUDIO..... | 104 |
| 2.2 POBLACION DE ESTUDIO..... | 104 |
| 2.3 MUESTRA..... | 104 |
| 2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN..... | 104 |
| 2.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION..... | 104 |
| 2.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION..... | 104 |
| 2.5 PROCEDIMIENTO..... | 105 |
| 3. RESULTADOS..... | 106 |
| 4. CONCLUSIONES..... | 109 |

| | |
|--|-----|
| 5. RECOMENDACIONES..... | 110 |
| 6. BIBLIOGRAFIA..... | 111 |
| ANEXO1. INSTRUMENTO DE EVALUACION..... | 112 |

INTRODUCCION

La enseñanza y aprendizaje de la anatomía de los dientes deciduos, hace parte fundamental de la formación en pregrado del estudiante de odontología, las metodologías empleadas con el fin de fortalecer y afianzar los conocimientos brindados, deben ser acordes con las nuevas tecnologías desarrolladas. El concepto de la educación como proceso permanente que busca afianzar los conocimientos y habilidades del estudiante, actualmente cuenta con herramientas interactivas que permiten al estudiante vivenciar los diferentes conceptos y visualizar directamente lo aprendido en clase permitiendo una mayor comprensión y facilitando el aprendizaje., por lo tanto se quiere conocer ¿Si un software educativo facilitara la enseñanza de la dentición decidua?

La enseñanza o educación es la presentación de hechos, ideas habilidades y técnicas a los estudiantes, aunque el ser humano a sobrevivido y evolucionado por su capacidad de transmitir conocimiento. La enseñanza es un conjunto de teorías y métodos que se transmiten del docente al alumno desde la antigüedad hasta nuestros días. El concepto educación muestra los métodos por los que una sociedad mantiene estable sus conocimientos, culturas y valores que afectan en los aspectos físicos, morales, emocionales, sociales de una persona.

Los métodos y técnicas de enseñanza constituyen los instrumentos necesarios de la enseñanza; son los vehículos de realización ordenada, metódica, y adecuada de la misma. EL objeto de los métodos y técnicas en hacer más eficiente la dirección del aprendizaje. Gracias a ellos se pueden elaborar conocimientos, adquirir habilidades para ser incorporados con el menor esfuerzo los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus alumnos.

El presente estudio pretende diseñar una herramienta interactiva y didáctica para estudiantes de odontología de V semestre que cursan la materia de odontopediatria en La Institución Universitaria Colegios De Colombia, que contribuya y complemente al proceso de enseñanza, definiendo elementos pedagógicos y didácticos a tener en cuenta en el diseños de un recurso interactivo de consulta y administrar al estudiante una herramienta didáctica de estudio, que le permita un aprendizaje completo y detallado con la información real de las diferencias morfológicas e histológicas de los dientes deciduos, su morfología, y funciones.

El estudio comprende diversas etapas desde la consecución de de la información por medio de fuentes primarias y secundarias, diseño de los guiones, la elaboración del CD y la evaluación por parte de los alumnos de V semestre que cursan la materia de odontopediatria.

1. ASPECTOS TEORICO -CIENTIFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aprendizaje de la anatomía dental ha resultado difícil de comprender para los estudiantes de odontología más aún la anatomía de los dientes deciduos.

Revisados los trabajos de investigación sobre esta temática no se encuentran estudios que merezcan consideración especial.

¿Un software educativo facilitará la enseñanza de dentición decidua?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Actualmente la Institución Universitaria Colegios de Colombia esta interesada en continuar implementando el sistema educativo moderno que contribuya y complemente al proceso de enseñanza, esto amerita el diseño de un software pedagógico en el cual se debe relacionar los referentes teóricos de este saber con la aplicación de la informática; que permita una asimilación y manejo de conceptos en los cuales se identifique la comprensión cabal de la anatomía dental.

1.3 PROPOSITO

Brindar una herramienta interactiva a la Institución Universitaria Colegios de Colombia para facilitar el desarrollo del aprendizaje de la dentición decidua en los alumnos de pregrado que cursan la materia de odontopediatría.

1.4 MARCO TEORICO

DIENTES DECIDUOS O PRIMARIOS

Los dientes consisten y se derivan de células de origen ectodermal y mesodermal altamente especializadas.

Las células ectodermales realizan funciones como formación del esmalte, estimulación odontoblástica y determinación de corona y raíz. En condiciones normales estas células desaparecen después de realizar sus funciones.

Las células mesodermales o mesenquimales persisten con el diente y forman dentina, tejido pulpar, cemento, membrana periodontal y hueso alveolar (SIDNEY, B Finn. p41)

Funciones (*Ibid p 40-41*)

- Se utilizan para la preparación mecánica del alimento del niño para digerir y asimilar durante periodos más activos del crecimiento y desarrollo.
- Mantener los arcos dentales para las piezas permanentes
- Estimular el crecimiento de los maxilares por medio de la masticación, especialmente en el desarrollo de la altura de los arcos dentales.
- Sirven en el desarrollo de la fonación, la pérdida temprana de dientes primarios anteriores lleva a dificultades para pronunciar sonidos de "f", "v", "s", "z" y "th"
- Función estética

CICLO DE VIDA DE LOS DIENTES

Hace referencia al proceso fisiológico en evolución, en el cual los cambios histológicos y bioquímicos están ocurriendo simultáneamente (*Ibid p 41-42*). Estas etapas son:

1. Crecimiento: iniciación, proliferación, diferenciación morfológica, aposición
2. Calcificación
3. Erupción

4. Atrición
5. Resorción y exfoliación

Durante la sexta semana de vida embrionaria donde el brote del diente empieza con la proliferación de células en la capa basal del epitelio bucal, desde lo que será el arco bucal. (*KRAUS, B1959. P42*)

Las células continúan proliferando y por crecimiento diferencial se extienden hacia abajo en el mesenquima, adquiriendo aspecto envainado con los dobleces dirigidos en dirección opuesta al epitelio bucal.

En la décima semana la proliferación rápida profundiza el órgano del esmalte dándole aspecto de copa, 10 brotes en total emergen de la lámina dental de cada arco para convertirse en dientes primarios

El órgano envainado de esmalte consta de 2 capas: un epitelio de esmalte exterior, que corresponde a la cubierta y uno de esmalte interno que corresponde al recubrimiento de copa. Con el aumento de líquido intercelular se forma una separación entre las 2 capas, porque hay células en forma de estrella que llevan procesos que hacen anastomosis con células similares, formando una red o retículo que servirá como cojín para las células de formación de esmalte que están en desarrollo.

En esta etapa, y dentro de los confines de la invaginación en el órgano de esmalte, las células mesenquimatosas están proliferando y condensándose en una concentración visible de células, la papila dental, que en futuro formará la pulpa dental y la dentina.

También ocurren cambios en concentraciones celulares en el tejido mesenquimatoso que envuelve el órgano de esmalte y la papila, lo que resulta en

un tejido más denso y fibroso (el saco dental) que terminará siendo cemento, membrana periodontal y hueso alveolar. Este principio y crecimiento constituye las etapas de iniciación y de proliferación.

A medida que el número de células del órgano de esmalte crece progresivamente con invaginación en aumento, se diferencian varias capas de células bajas y escamosas entre el retículo estrellado y el epitelio de esmalte interior, para formar el estrato intermedio cuya presencia es necesaria para la formación del esmalte (diferenciación histológica).

En esta etapa se forman brotes en la lámina dental, lingual al diente primario en desarrollo, para formar el brote del diente permanente. En posición distal al molar primario se desarrollan los emplazamientos para que se desarrollen los molares permanentes. (KRAUS, B1959. P42)

Durante la siguiente etapa las células de los dientes en desarrollo se independizan de la lámina dental por la invasión de células mesenquimatosas en la porción central de este tejido. Las células del epitelio interior de esmalte adquieren aspecto alargado y en forma de columna con sus bases orientadas en dirección opuesta a la porción central de los odontoblastos en desarrollo. Funcionan ahora como ameloblastos y son capaces de formar esmalte. Las células periféricas de la papila dental cerca de la membrana base, que separa los ameloblastos de los odontoblastos, se diferencian en células altas y en forma de columna, los odontoblastos, que junto con las fibras de cesen, son capaces de formar dentina.

El contorno de la raíz se designa por la extensión del epitelio de esmalte unido, denominado vaina de Hertwig, dentro del tejido mesenquimatoso que rodea la papila dental.

Durante la época de aposición, los ameloblastos se mueven periféricamente desde su base, y depositan durante su viaje matriz de esmalte que está calcificada tan solo 25 a 30 por 100. Este material se deposita en la misma forma que los ameloblastos y se denomina prismas del esmalte. La matriz de esmalte se deposita en capas en aumento paralelas a la unión de esmalte y dentina. Sin embargo, la deposición de matriz de esmalte no puede ocurrir sin formación de dentina. Los odontoblastos se mueven hacia adentro en dirección opuesta a la unión de esmalte y dentina, dejando extensiones protoplásmicas, las fibras de Tomes. Los odontoblastos y las fibras de Corp. Forman un material no calcificado y colagenoso denominado predentina. Este material también se deposita en capas crecientes.

En la predentina, la calcificación ocurre por coalescencia de glóbulos de material inorgánico creado por la deposición de cristales de apatita en la matriz colagenosa. La calcificación de los dientes en desarrollo siempre va precedida de una capa de predentina.

La maduración del esmalte empieza con la deposición de cristales de apatita dentro de la matriz de esmalte en existencia. Aunque hay diferencias de opiniones sobre la forma en que progresa la maduración, estudios realizados con ayuda de isótopos radioactivos indican que comienza de la unión del esmalte y dentina periféricamente, procesando de las cúspides en progresión cervical.

Los dientes hacen erupción en la cavidad bucal y están sujetos a fuerzas de desgaste.

Durante las etapas de desarrollo del ciclo de vida de los dientes, ocurren carios efectos y aberraciones. La naturaleza del defecto se ve gobernada por la capa de gérmenes afectada y la etapa de desarrollo en la que se produce.

Kraus da el siguiente orden del principio de calcificación de los dientes primarios:

(KRAUS, B1959. P42)

1. incisivos centrales (superiores antes que inferiores)
2. Primeros molares (superiores antes que inferiores)
3. Incisivos laterales (superiores antes que inferiores)
4. Caninos (los inferiores pueden ser ligeramente anteriores)
5. segundos molares (simultáneamente)

Para Kraus los incisivos centrales primarios se desarrollan de un lóbulo único, y no de tres centros como se creía anteriormente.

La exfoliación y resorción de las piezas primarias esta en relación con su desarrollo fisiológico. La resorción de la raíz empieza generalmente un año después de su erupción.

Existe una relación directa entre la pérdida de una pieza primaria y la erupción de su sucesora permanente. Este intervalo de tiempo puede verse alterado por extracciones previas, que resultan en erupciones prematuras.

Existe una gran variación en tiempo desde el momento en que un diente atraviesa el tejido gingival hasta que llega a oclusión. El período también varía notablemente en duración entre los varios tipos de piezas. Parece que los caninos llegan a oclusión con más lentitud que los demás, mientras que los primeros molares llegan a oclusión en el periodo más corto de tiempo.

Si se aprende la secuencia de erupción, será fácil estimar las otras etapas de formación. Debería ser fácil recordar que las piezas primarias empiezan a calcificarse entre el cuarto y sexto mes en el útero y hacen erupción entre los 6 y 24 meses de edad. Las raíces completan su formación aproximadamente un año

después que hacen erupción los dientes. Los dientes caen entre los 6 y 11 años de edad. La edad de reerupción de las piezas sucedáneas es en promedio unos 6 meses después de la edad de exfoliación de las piezas primarias.

Observa los cuadros 1 y 2, donde se observa la cronología de la dentición primaria y edades en las que el 50% de las piezas primarias se pierden.

Cuadro 1. Cronología de la dentición primaria

| <i>Pieza</i> | <i>Formación de tejido duro</i> | <i>Cantidad de esmalte formado al nacimiento</i> | <i>Esmalte completado</i> | <i>Erupción</i> | <i>Raíz completada</i> |
|---------------------------|---------------------------------|--|---------------------------|-----------------|------------------------|
| <i>Dentición Primaria</i> | | | | | |
| <i>Maxilar</i> | | | | | |
| Incisivo central | 4 meses en el útero | Cinco sextos | 1½ meses | 7½ meses | 1½ años |
| Incisivo lateral | 4½ meses en el útero | Dos tercios | 2½ meses | 9 meses | 2 años |
| Canino | 5 meses en el útero | Un tercio | 9 meses | 18 meses | 3¼ años |
| Primer molar | 5 meses en el útero | Cúspides unidas | 6 meses | 14 meses | 2½ años |
| Segundo molar | 6 meses en el útero | Puntas de cúspides aún aisladas | 11 meses | 24 meses | 3 años |
| <i>Mandibular</i> | | | | | |
| Incisivo central | 4½ meses en el útero | Tres quintos | 2½ meses | 6 meses | 1½ años |
| Incisivo lateral | 4½ meses en el útero | Tres quintos | 3 meses | 7 meses | 1½ años |
| Canino | 5 meses en el útero | Un tercio | 9 meses | 16 meses | 3¼ años |
| Primer molar | 5 meses en el útero | Cúspides unidas | 5½ meses | 12 meses | 2¼ años |
| Segundo molar | 6 meses en el útero | Puntas de cúspides aún aisladas | 10 meses | 20 meses | 3 años |

Cuadro 2. Edades en las que el 50 por 100 de las piezas primarias específicas se pierden*

| <i>Edad (años)</i> | <i>Maxilar</i> | <i>Mandibular</i> |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| 6 | | Incisivos centrales |
| 7 | Incisivos centrales | Incisivos laterales |
| 8 | Incisivos laterales | |
| 9 | Primeros molares | Primeros molares |
| 10 | | Caninos |
| 11 | Caninos Segundos molares | Segundos molares |

* Parfitt: D. Record, 74, 1954.

El ciclo vital de los dientes de acuerdo a Ralph E Mc Donald y David R. Avery (*Mc DONALD, Ralph E y Avery David . p53-55*) se refiere a la calcificación de los dientes temporales, puesto que con frecuencia se debe explicar a los padres la secuencia temporal de calcificación observada en el útero como en la lactancia, lo cual explica la pigmentación producida por la tetraciclina, trastornos de esmalte y anomalías hereditarias generalizadas.

Se encuentra el esquema del ciclo vital de la dentición, cuyos estadios son semejantes a los mencionados en el numeral de crecimiento, de acuerdo a Sydney B. Finn pero que sirven para ver el esquema gráfico correspondiente.

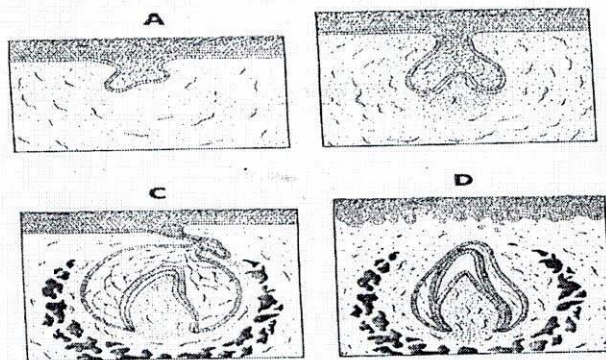


Fig. 4. Ciclo vital de la dentición. A. Estadio inicial (en yema). B. Estadio de proliferación (en casquete). C. Estadio de diferenciación histológica y morfológica (en campana). D. Estadio de aposición y calcificación. (Tomada de: Schour I, Massler M. *JADA* 27:1785, 1940.)

Luego de la diferenciación histológica y morfológica se hace necesario explicar la aposición que es el resultado del depósito a modo de capas de una secreción extracelular no vital que forma una matriz de tejido. Ésta se deposita sobre las células formativas, los ameloblastos y los odontoblastos, que tapizan lo que será la futura unión dentina-esmalte, y la unión dentinocementaria en el estadio de diferenciación morfológica. Estas células depositan la matriz de dentina y el esmalte siguiendo un patrón y una velocidad definidos.

La calcificación (mineralización) ocurre después del depósito de la matriz y consiste en la precipitación de un nido de pequeño tamaño, alrededor del cual se acumula luego más calcio, que aumenta el volumen con la superposición de nuevas láminas concéntricas. Al final, estas esferas de calcio se aproximan y se fusionan, y forman una capa de matriz mística mineralizada de modo homogéneo. Si el proceso de calcificación es anormal, las esferas no se fusionan. Aunque a veces no es fácil detectar estas anomalías en el esmalte, en la dentina se observan fácilmente mediante el microscopio; constituyen lo que se denomina dentina interglobular.

- Primeras etapas del desarrollo y de la calcificación de los dientes temporales anteriores.

Según Kraus (*KRAUS B, Jordan Opct.p55-56*) y Jordan el primer inicio macroscópico del desarrollo morfológico ocurre aproximadamente a las 11 semanas de la vida intra uterina. En estas primeras etapas del desarrollo, las coronas del incisivo central, tanto superior como inferior, se observan como unas diminutas estructuras hemisféricas similares a un montículo.

Los incisivos laterales comienzan a desarrollar sus características morfológicas entre las 13 y las 14 semanas. También hay pruebas de los caninos inician su desarrollo entre las 14 y 16 semanas. El incisivo central empieza a calcificarse

hacia las 14 semanas, el superior un poco antes que el inferior. Así mismo, la calcificación inicial del incisivo lateral ocurre hacia las 16 semanas, y la del canino hacia la 17.

Hay que destacar el hecho que las fechas de desarrollo antes mencionadas preceden en 3 a 4 semanas a las de la cronología de la dentición humana según Logan y Kronfeld. (*LOGAN Y KRONFELD, Luna. p56*) y Law han confirmado también esta observación.

- Primeras etapas del desarrollo y de la calcificación de los dientes temporales posteriores, y del primer molar permanente

El primer molar superior temporal se observa microscópicamente hacia la semana 12 ½ de la vida intra uterina.

Kraus y Jordan han observado que ya hacia la semana 15 ½ existen signos de calcificación en el vértice de la cúspide meso bucal. Hacia la semana 34, toda la superficie oclusal se encuentra cubierta por tejido calcificado. En el momento del nacimiento, la calcificación incluye aproximadamente $\frac{3}{4}$ de la altura gingival oclusal de la corona.

El segundo molar superior temporal se aprecia también macroscópicamente hacia la semana 12 ½ de la vida intra uterina. Se observa signos de calcificación de su cúspide meso bucal ya a la semana 19. al nacer, la calcificación se extiende en la superficie gingival oclusal hasta incluir aproximadamente $\frac{1}{4}$ de la altura de la corona.

La observación microscópica del primer molar inferior temporal es posible hacia la 12 semana de vida intrauterina. La calcificación aparece hacia la semana 15 1/2

en la cúspide mesobucal. Al nacer, la superficie oclusal se halla cubierta por un casquete completamente clasificado.

El segundo molar inferior temporal se observa microscópicamente hacia la semana 12 ½ de la vida intrauterina. Según Kraus y Jordan (*Kraus y Jordan Op At p 56*), su calcificación podía comenzar hacia la semana 18. En el momento del nacimiento, existe coalescencia de los cinco centros y solo se aprecia una pequeña área del tejido sin calcificar en la zona media de la superficie oclusal. La cúspide muestra una forma cónica y puntiaguda, con crestas angulares y una superficie oclusal lisa, lo que indica que la calcificación de esta zona es aun incompleta al nacer. Por lo tanto, la secuencia de la calcificación es esta: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino y segundo molar.

Los trabajos de Kraus y Jordan indican que el segundo molar de la dentición temporal y el primero de la permanente experimentan unos patrones idénticos de la diferenciación morfológica, si bien esta ocurrirá en momentos distintos y, en el caso del primer molar permanente la fase de desarrollo inicial será un poco más tardía.

De acuerdo a las características clásicas de dentición temporal, estas se basan en el número, color, formas, tamaños. Las piezas temporales son más pequeñas en todas las dimensiones, a excepción de los molares, especialmente el 2° que tiene una dimensión meso distal mayor que la de su premolar sucesor.

La forma de sus coronas es más achatada, más contorneadas especialmente a nivel del cuello. Las zonas de contacto forman más bien una línea de contacto que un punto, como ocurre en la dentición permanente, lo cual influye en el patrón de progreso de la caries y en el diseño cavitario.

Los tejidos dentarios tienen muchas diferencias. Aunque el proceso de odontogénesis es básicamente el mismo, los periodos son más breves en la fórmula temporal. Como resultado directo de esa diferencia, tanto el esmalte como la dentina resultan de menor espesor. Sin embargo, la pulpa de las piezas temporales es proporcionalmente más voluminosa. La característica más notable es su ciclo de expoliación, que se inicia tan pronto se termina la formación radicular.

Las cúspides son de menor altura que en las piezas permanentes y por esta razón la intercuspidad es más lábil, factor que facilita las maloclusiones por agentes locales, lo cual se acentúa con el rápido proceso de desgaste que puede establecerse en la fórmula temporal.

Las raíces de los molares temporales son más curvas y aparecen más cerca del cuello; esto, más la forma aplanada, permite la ubicación de los gérmenes de los premolares. Para el dentista puede significar dificultades en la extracción, sobre todo temprana y la terapia culpable, ya que a la divergencia en la mitad coronaria superior se agrega la convergencia del tercio apical.

Los cuadrantes del arco temporal reciben las numeraciones 5,6,7,8

ESMALTE

En cuanto a diferencias estructurales adamantinas, la estructura prismática es similar, excepto en la superficie. Las piezas temporales presentan con mayor frecuencia una capa prismática, factor que junto con un mayor volumen de poros de mayor contenido orgánico ayuda a explicar resultados diferentes en las técnicas de grabado ácido; en realidad se encuentran en todas las superficies zonas libres de prismas, de una profundidad de 20 a 80 micras, las cuales aparecen en las últimas etapas de la amelogénesis. Después de la erupción, la superficie sufre de abrasión, pero quedan zonas libres de prismas en áreas protegidas cervical-proximales, lo cual puede tener importancia en odontología restauradora adhesiva.

El espesor del esmalte temporal es de un milímetro, como promedio, la mitad del espesor en la pieza permanente. Al examen microscópico revela una línea incremental de Retzius mas prominente como consecuencia de hipocalcemia en los primeros días del nacimiento, la así llamada línea neonatal, la cual se ubica el tercio cervical de la corona de los incisivos y en la zona media de la corona de caninos y molares, con un espesor de 10 a 20 micras, apreciándose allí cambios en orientación prismática y menos concentración cristalina, siendo mas marcada en prematuros.

El esmalte que se forma después del nacimiento es más pigmentado y de una calidad más irregular que al formado intrauterino, aun así su color es más blanco que el esmalte permanente.

Las fisuras ocurren regularmente en molares temporales, como en molares permanentes y premolares, en el límite entre los centros amelogenéticos en la región de las cúspides. Cuando dos o mas centros empiezan a fusionarse, un valle se forma entre ellos el cual puede ser superficial o profundo dependiendo de la cercanía de los centros entre ellos y del espesor del esmalte de las cúspides en formación.

En un molar pueden haber grandes variaciones en la profundidad de las fisuras (40-1200 micras) en el ángulo de entrada (35-100°), ancho (6-180 micras) y espesor de esmalte en la base o distancia del límite amelodentinario (110-1440 micras), una sonda puede subestimar la profundidad de la fisura entre 50-75%

DENTINA

La estructura básica de la dentina es también similar al formato de la dentina permanente aunque de menor espesor tanto en la corona como en la raíz, es blanda, sobre todo en su masa media,

La determinación la gradiente de dureza resulta crítica cuando se intenta discriminar entre la dentina patológicamente blanda por caries y la dentina fisiológica blanda por cercanía a la pulpa; comparando dureza entre caries en la zona interna con igual región de dentina sana, se encontró una dureza de 25.4 y 30.3, siendo entonces difícil la discriminación táctil

La permeabilidad de la dentina temporal es menor que la permanente con una densidad y diámetro de túbulos menor. Los microcanales o túbulos de amplio diámetro (5-7 micrones) son frecuentes en los incisivos no así en los caninos temporales.

La relativa frecuencia de microcanales contribuye a la reducción de dentina sólida para su adhesión dentinarios y puede explicar el comportamiento diferente al trauma, desensibilizado y el progreso de caries

PULPA

La pulpa tiene la estructura clásica, vascularización, tejido conectivo, zona subodontoblastica y fibras mielinicas iguales para la pulpa joven y completamente desarrollada para dientes temporales y permanentes. EL numero de fibras mielinicas y amelinicas que existen en la entrada de caninos temporales permanentes es igual, menos en incisivos temporales. El número de fibras que ingresan en temporales no ha sido determinado, por lo tanto de menor sensibilidad de estas piezas por menos inervación no tiene base experimental.

EL mayor tamaño proporcional de las cámaras pulpares complica, además, la retención interna y las formas de resistencia en la preparación de cavidades en dientes temporales. La localización de dientes temporales es diferentes que en dientes permanentes, en los molares temporales se pueden encontrar unos pocos conductos en la zona de furca, en el piso de la cámara pulpar, situación poco

frecuente en permanentes. Se ha observado que un 20% de los molares temporales tiene conductos accesorios en esta ubicación.

La diferencia mayor en la estructura radicular es el proceso de reabsorción en el feto temporal. EL proceso es aproximadamente paralelo al a erupción de los sucesores permanentes; cuando estos últimos están presentes en la reabsorción ocurre, aunque mas lentamente. La causa de la reabsorción no esta clara, siendo atribuida a información genética celular, cuyo estimulo seria la presencia de fuerzas oclusales desproporcionadas con la maduración muscular o por acción de células contenidas en el periodonto.

En el ciclo vital de la pieza temporal se divide en tres ciclos: formación radicular, competición radicular y reabsorción. Durante la formación de la raíz la pulpa es altamente vascularizada y celular; en la medida que la raíz se completa hay menos células y mas fibras los vasos, organizados en una red subodontoblástica en pulpa joven, presenta un proceso degenerativo con la edad aunque se mantiene con la exfoliación de la pieza. Los nervios por otra parte se organizan gradualmente formando un plexo infraodontoblastico cuando la pieza esta en oclusión hay degeneración de fibras con el proceso de la reabsorción haciendo del diente insensible al momento de su caída normal.

Estos cambios relativamente rápidos, de naturaleza involutiva influyen críticamente en el pronóstico de tratamientos en relación con la salud pulpar de piezas temporales.

MORFOLOGÍA DE LAS PIEZAS PRIMARIA INDIVIDUALES

El proceso de exfoliación tiene lugar entre el 7 y 12 años. Pero esto indica el periodo en que la reabsorción radicular de los dientes de los dientes primarios empieza. Después de 1 a 2 años de haberse formado la raíz y haberse exfoliado

el agujero apical, comienza la reabsorción apical y continua en dirección hacia la corona, hasta que se haya absorbido toda la raíz y la corona pierda soporte. (WHEELER. 1994. p 46-48)

Hay 20 dientes primarios, 10 en el maxilar superior y se clasifican así: 4 incisivos (4i) 2 caninos (2c) 4 molares (4m) en cada maxilar: empezando por la línea media, los dientes de cada maxilar a cada lado de la boca se llaman: incisivo central (ic), incisivo lateral (il), canino (c) primer molar (1m) segundo molar (2m) .

Los dientes primarios han sido llamados dientes “temporales”, “de leche” y de “bebe”. Estos términos son inadecuados por que dan mayor énfasis a la deducción de que estos dientes serian útiles solo por un corto periodo. Se recomienda evitar la pérdida prematura de las piezas primarias.

El primero permanente comúnmente llamado molar de los 6 años, aparece en la boca antes de que se haya perdido algún diente primario, toma su lugar inmediatamente del 2 molar deciduo.

La dentición primaria esta completa alrededor de los 2 años y medio y no se presenta cambios intrabucales evidentes, hasta la erupción del primer molar permanente. Por lo general la posición de los incisivos es selectivamente vertical, dejando a menudo espacio entre ellos. También se presenta atrición, que pueden presentar un patrón de desgaste.

Los molares deciduos son reemplazados por los premolares permanentes. No hay premolares en la dentición primaria o decidua y no existen dientes en ella que se asemejen a los premolares permanentes. Sin embargo las coronas de los primeros molares superiores se asemejan a las de los premolares permanentes. No obstante tienen 3 raíces bien definidas, o sea, igual número que el primer

molar superior permanente. El primer molar inferior deciduo es único. Pero tiene 2 raíces fuertes, una mesial y otra distal; estos 2 dientes deciduos, los primeros molares superior e inferior, se diferencian cuando se comparan las formas de sus coronas.

En odontopediatría, se trata por primera vez con piezas primarias. Es conveniente, por lo tanto, describir la morfología de estas piezas individualmente, y también sus dimensiones externas.

- PRIMER MOLAR MAXILAR PRIMARIO

De todos los molares primario, este es el que más se parece a la pieza que lo substituirá, no solo en diámetro, sino también en forma. El primer molar superior presenta cuatro superficies bien definidas: bucal, lingual, mesial y distal. La raíz está formada por tres púas claramente divergentes.

LA CORONA

La superficie bucal es convexa en todas direcciones, con la mayor convexidad en posición oclusogingival en el borde cervical, que está prominentemente desarrollado. Del borde cervical, la pieza se inclina abruptamente hacia el cuello, y más suavemente hacia la superficie oclusal. La superficie bucal está dividida por el surco bucal, que está mal definido y situado en posición distal al centro de la pieza, haciendo que la cúspide mesiobucal sea más grande que la distobucal. La cúspide mesiobucal se extiende hacia delante cervicalmente y desde ese punto no tiene diámetro cervicoclusal prominentemente. Existe un borde bucal bien desarrollado en esta cúspide, que se extiende desde la punta de la cúspide hasta el margen cervical. Existe un borde menos desarrollado en la cúspide distobucal.

La superficie lingual es ligeramente convexa en dirección oclusocervical, y es claramente convexa en dirección mesiodistal.

Toda la superficie lingual está generalmente formada de una cúspide mesiolingual más redondeada y menos aguda que las cúspides bucales en su unión con la superficie mesial y la distal. El diámetro más corto de la cúspide lingual, si se compara con el diámetro de las dos cúspides bucales combinadas, lleva a un diámetro lingual más estrecho. Cuando hay una cúspide distolingual, pues de que la superficie lingual esté atravesada por un surco distolingual mal definido.

La superficie mesial tiene mayor diámetro en el borde cervical que en el oclusal, y se inclina distalmente del ángulo de línea mesiobucal hacia la cúspide mesiolingual, siendo el ángulo mesiobucal más agudo, mientras que el ángulo de línea mesiolingual es obtuso. El contacto con la cúspide primaria es en forma de un área pequeña y circular en el tercio oclusobucal de la pieza.

La superficie distal es ligeramente convexa en ambas direcciones, uniendo a las cúspides bucal y lingual en ángulo casi recto. Es más estrecha que la superficie mesial y más estrecha oclusalmente que la cervical. El borde marginal está bastante bien desarrollado y se ve atravesado por un surco distal prominente. El contacto con el segundo molar primario es amplio, y tiene forma de una media luna invertida en la mitad oclusolingual de la superficie distal.

La superficie oclusal presenta un margen bucal más largo que la lingual. El margen mesial se une al margen bucal en ángulo agudo, y con el margen lingual en ángulo obtuso. Los márgenes bucal y lingual de la superficie distal se unen en ángulos casi rectos. La superficie oclusal está hecha de tres cúspides: la mesiobucal, la distobucal y la mesiolingual. El aspecto bucal comprende las cúspides mesobucales distobucales; las cúspides mesobucales al ser más largas y más prominentes, ocupan la mayor porción de la superficie buco oclusal. En algunas

piezas la cúspide distobucal puede estar mal desarrollada o puede faltar totalmente. La porción lingual de la superficie oclusal esta formada por la cúspide mesolingual, que tiene varias modificaciones. Algunas cúspides linguales tienen forma de medias lunas, otras estarán bisecadas por un surco lingual que puede dar lugar a una pequeña cúspide distolingual. La unión del borde lingual de la cúspide distobucal con el borde bucal de la cúspide mesiolingual presenta un borde transversal poco prominente que en una pieza de tres cúspides forma el borde marginal de la superficie oclusal.

La superficie oclusal tiene tres cavidades: central, mesial y distal. La central se encuentra en la porción central de la superficie oclusal y forma el centro de tres surcos primarios: el bucal, que se extiende bucalmente hacia la superficie, dividiendo las cúspides bucales: el mesial, que se extiende mesialmente hacia la cavidad mesial, y el distal que atraviesa hacia la cavidad distal. La cavidad mesial es la más profunda y mejor definida, la distal la menos profunda y peor definida. Al preparar porciones oclusales de cavidades clase II no es necesario incluir la cavidad distal en el delineado de la forma de las preparaciones mesiales.

LAS RAÍCES

Las raíces son tres: una mesiobucal, una distobucal y una rama lingual. La raíz lingual es la más larga, y diverge en dirección lingual. La raíz distobucal es la más corta.

LA CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar consiste en una cámara y tres canales pulpares que corresponden a las tres raíces, aunque según Hibbard e Ireland, no son raras las variaciones de este diseño de canal en todos los canales de las raíces de los molares primarios.

Puede haber varias anastomosis y ramificaciones. La cámara pulpar consta de tres o cuatro cuernos pulpares, que son más puntiagudos de lo que indicaría el contorno exterior de las cúspides, aunque, por lo general, siguen el contorno de la superficie de la pieza. El mesiobucal es el mayor de los cuernos pulpares, y ocupa una porción prominente de la cámara pulpar. El ápice del cuerno está en posición ligeramente mesial al cuerno de la cámara pulpar. El cuerno pulpar mesiolingual le sigue en tamaño, y es bastante angular y afilado, aunque no tan alto como el mesiobucal. El cuerno distobucal es el más pequeño. Es afilado y ocupa el ángulo distobucal extremo.

La vista oclusal de la cámara pulpar sigue el contorno general de la superficie de la pieza, y se parece algo a un triángulo con las puntas redondeadas, siendo el ángulo mesiolingual obtuso y los distobucal y mesiolingual agudos. Los canales pulpares se extienden del suelo de la cámara cerca de los ángulos distobucal y mesiolingual, y en la porción más lingual de la cámara.

- **PRIMER MOLAR PRIMARIO MANDIBULAR**

Esta pieza es morfológicamente única entre los molares primarios. El delineado de su forma difiere considerablemente de otras piezas primarias y de cualquiera de los molares permanentes. La característica mayor de la diferencia es su borde marginal mesial por su exceso de desarrollo. Este borde se parece algo a una quinta cúspide; no se encuentra en otros molares, y en su presencia, junto con el gran cuerno pulpar mesio bucal, hace que la preparación de la cavidad clásica mesiooclusal sea difícil. El delineado de la pieza tiene forma romboide

LA CORONA

La superficie bucal presenta un borde cervical prominente y bien desarrollado. Que se extiende a través de toda la superficie bucal de la posición inmediatamente superior al cuello de la pieza, pero es más pronunciado en el mesio bucal. Este borde pronunciado se une a la superficie mesial en ángulo agudo y con la distal del ángulo obtuso. La superficie bucal es convexa en dirección meso distal, pero se inclina abruptamente hacia la superficie oclusal, especialmente en el aspecto mesial, donde es lingualmente a un grado pronunciado. Bucolingualmente, el diámetro gingival de la pieza es mucho mayor al diámetro oclusal. Lo que da aspecto de contracción. La superficie bucal sobre la prominencia cervical se aplanan. La superficie bucal se compone de dos cúspides la mayor y más larga es la mesodistal, y la distobucal, una extensión de surco bucal.

La superficie bucal es convexa en ambos aspectos y se inclina desde la margen cervical prominente hacia la línea media de la pieza medida que se acerca a la superficie oclusal. EL contorno cervicooclusal es paralelo al eje longitudinal del diente. La superficie lingual se ve atravesada por un surco lingual que sale de la cavidad central y termina en depresión en la superficie lingual, cerca del borde cervical. El surco divide la superficie lingual en una cúspide mesiolingual y otra distolingual; la cúspide mesiolingual es la mayor.

La superficie mesial es muy plana en ambos aspectos, se crea una convexidad en el borde marginal mesial, es muy prominente en la unión de la cúspide mesiobucal, inclinándose más hacia gingival a medida que se acerca a la cúspide mesiolingual.

La superficie distal es convexa en todos los aspectos, y el borde marginal distal esta atravesado por un surco distal que termina abruptamente en la superficie distal.

La superficie oclusal puede definirse como un romboide dividido por las cúspides prominentes mesiobucal y mesiolingual, y se parece a la fisura del numero 8 inclinado a un lado; el circulo menor representa el aspecto mesial al circulo mayor del 8 representa el aspecto distal, mayor. La superficie oclusal es más larga mesiodistalmente que bucolingualmente y contiene las cúspides mesiobucal, disto bucal y disto lingual. Las cúspides mesiolingual y mesiobucal son las mayores; las cúspides distales son mucho mas pequeñas.

Hay tres cavidades localizadas en la superficie oclusal: una mesial, que es de tamaño medio y esta situada mesial a las cúspides mesiobucal y mesiolingual, y algo aisladas por ellas, una central que esta en el centro de la corona y es la mas profunda de las tres, y una distal, que es muy llana y esta en posición distal a las cúspides distobucal y distolingual. Estas cavidades están conectadas por el surco central de desarrollo. El surco marginal mesial se extiende desde la cavidad mesial lingualmente, para separar el gran borde marginal mesial (cúspide mesial) de la cúspide mesiolingual. También existe un surco triangular mesiolingual, que separa el borde marginal mesial de la cúspide mesiobucal. Los otros surcos no son tan prominentes.

LAS RAICES

La raíz del primer molar mandibular primario esta dividida en dos puntas; una raíz mesial y una distal. Aunque las raíces se parecen a las del primer molar mandibular permanente son mas delgadas y se ensanchan cuando se acercan al ápice, para permitir que se desarrolle el germen de la pieza permanente.

LA CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar contiene una cámara pulpar que, vista desde el aspecto oclusal, tiene forma romboidal y sigue de cerca el contorno de la superficie de la corona.

La cámara pulpar tiene cuatro cuernos pulpares. El cuerno mesiobucal, que es el mayor, ocupa una parte considerable de la cámara pulpar. Es redondeado y se conecta con el cuerno meso lingual por un borde elevado, haciendo que el labio mesial sea especialmente vulnerable a exposiciones mecánicas. El cuerno pulpar meció lingual, a causa del contorno de la cama pulpar, base en posición ligeramente medial a su cúspide correspondiente. Aunque este cuerno pulpar es tercero en tamaño, es segundo en altura es largo y puntiagudo. El cuerno pulpar disto lingual es el menor. Es más puntiagudo que los cuernos bucales y relativamente pequeños en comparación con los otros tres cuernos pulpares. Existen tres cuernos pulpares. Un canal meso bucal un mesiolingual confluyen y dejan acamara ensanchada bucolingualmente en forma de cinta los dos canales pronto se separan para formar un canal bucal y uno lingual que gradualmente que se van adelgazando en el agujero apical. El canal pulpar distal se proyecta en forma de cinta desde el duelo de la cámara en su aspecto distal. Este canal es amplio buco lingual mente y puede estar estrecho en su centro, reflejan do el contorno exterior de la raíz.

SEGUNDO MOLAR PRIMARIO MAXILAR

El segundo molar primario maxilar es esencialmente una pieza con cuatro cúspides, aunque a menudo existe una quinta cúspide en el aspecto mesiolingual.

LA CORONA

El aspecto exterior de la corona es muy similar al del primer molar permanente correspondiente; tiene la misma cavidad, la misma cavidad, el mismo surco y la posición cúspidea. Sin embargo la corona se diferencia por ser mas pequeña y mas angular y por que converge hacia oclusal. También tiene un borde cervical mas pronunciado en la superficie bucal. Este molar es de tamaño intermedio entre el primer molar es de tamaño intermedio entre el primer molar primario tine un delineado trapezoidal.

La superficie bucal presenta un borde cervical bien definido que extiende el diámetro total de la superficie bucal. Sin embargo, es algo menos prominente que los que se encuentran en los primeros molares primarios. El borde cervical llega a su mayor magnitud en el lugar donde une la cúspide mesiobucal. La superficie bucal esta dividida por el surco bucal en una cúspide mesiobucal y distobucal; la mesiobucal es la mayor.

La superficie lingual es convexa, se inclina ligeramente cuando se acerca al borde oclusal. La inclinación es mayor en el aspecto mesial que en el distal. La superficie lingual esta dividida por el surco lingual, que es profundo en el aspecto oclusal, pero disminuye gradualmente cuando se une al tercio cervical de la pieza. Este surco divide la superficie en una cúspide mesiolingual y distolingual. La cúspide mesiolingual es mas elevada que la distolingual, cuando existe una cúspide mesiolingual ocupa el are mesiolingual en el tercio medio de la corona.

Se le denomina frecuentemente cúspide de carabelli.

La superficie mesial presenta un borde marginal bastante elevado; tiene indentaciones hachas por el surco mesial, que se extiende en la superficie oclusal. El ángulo mesobucal de la pieza es más bien agudo y ángulo mesiobucal de la pieza es más bien obtuso. La superficie convexa oclusocervicalmente, y menos bucolingualmente, estando algo aplanada y formando amplio y ancho contacto con el primer molar primario en forma de media luna invertida.

La superficie distal es convexa oclusocervicalmente, pero menos bucolingualmente, y esta aplanada en la porción central. El contacto con el primer molar superior permanente es en forma de media luna invertida, con la convexidad de dirección oclusal.

La superficie oclusal de este molar se parece mucho a la superficie correspondientemente del primer molar permanente. Existe cuatro cúspides bien definidas, y una más pequeña, a veces ausente, llamada quinta cúspide. La cúspide mesiobucal es la segunda en tamaño, pero no es más prominente que la distobucal. La cúspide distobucal. La cúspide mesiobucal tiene una inclinación mas profunda hacia su borde lingual cuando se acerca al surco central de desarrollo. La cúspide distobucal es tercera den tamaño, pero tiene un borde lingual prominente hace contacto con la cúspide mesolingual grande para formar un borde oblicuo elevado. La cúspide mesolingual es la mayor y ocupa la porción más extensa del área oclusolingual, extendiéndose más allá bucalmente que la cúspide distolingual. Hace unión en la formación del borde oblicuo, lo cual es una característica muy especial de esta pieza. La cúspide distolingual es la menor de las cuatro y esta separada de la cúspide mesolingual por el surco distolingual claramente acentuado.

La superficie oclusal presenta tres cavidades, la central es la más grande y profunda y en punto de unión del surco bucal, del surco mesial- que la profundidad mesial más llana, y el surco distal que atraviesa el borde oblicuo para unirse a la cavidad lingual. La cavidad distal es profunda y esta rodeada de surcos triangulares bien definidos. El surco distolingual es profundo, con inclinación mesial, y produce una indentación definida cuando se une a la superficie lingual. A causa del borde oblicuo pronunciado, la preparación de la cavidad generalmente se limita al área en cualquiera de los dos lados de borde, y no atraviesa el borde a menos que esta minado o cariado o cuando se necesita área adicional para retención.

LAS RAÍCES

La raíz del segundo molar maxilar esta dividida en tres púas: una raíz mesiobucal, una distobucal y una lingual. Aunque las raíces se parecen algo a las del molar

maxilar permanente, son más delgadas y se ensanchan mas a medida que se acercan al ápice. La raíz distobucal es la mas corta y la mas estrecha de las tres.

LA CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar consiste en una cámara pulpar y tres canales pulpares. La cámara pulpar se conforma delimitado general de la pieza y tiene cuatro cuernos pulpares. Puede que exista un quinto cuerno que se proyecta del aspecto lingual del cuerno mesolingual, y cuando existe es pequeño. El cuerno mesolingual y cuando existe es pequeño. El cuerno pulpar mesiobucal es el mayor, se extiende oclusalmente sobre las otras cúspides y es puntiagudo. El cuerno pulpar mesolingual y cuando existe uno pequeño. El cuerno pulpar mesolingual es segundo en tamaño y es tan solo ligeramente mas largo que el cuerno pulpar distobucal. Cuando se combina con el quinto cuerno pulpar distobucal es de tercer tamaño, su contorno general es que tal que se une al cuerno pulpar mesolingual en forma de ligera elevación y separa una cavidad central y una distal que corresponden al delimitado oclusal de la pieza de esta área.

El cuerno pulpar disto lingual es el menor y mas corto, y se extiende solo ligeramente sobre nivel oclusal. Existen tres canales pulpares que corresponden a las tres raíces. Dejan el suelo de la cámara en las esquinas mesiobucal y distobucal desde el área lingual. El canal pulpar sigue el delimitado general de las raíces.

SEGUNDO MOLAR MANDIBULAR PRIMARIO

El segundo molar mandibular primario consta de cinco cúspides que corresponden al primer molar permanente. El molar primario, aunque tiene igual contorno general y el mismo modelo de superficie, presenta un contorno axial mas redondeado, bucolingualmente, es mas estrecho en comparación con el diámetro

mesiodistal, y tiene un borde cervical mas pronunciado en la superficie bucal. La pieza es mayor que el primer molar primario y menor que el primer secundario, que está en yuxtaposición.

LA CORONA

La superficie bucal presenta tres cúspides bien definidas. Una cúspide mesiobucal que es segunda en tamaño, una disto bucal la mayor y una distal la menor de las tres, aunque la diferencia de tamaño de las cúspides es ligera. Estas tres cúspides hacen coalescencia para llegar aun borde cervical bien desarrollado que se extiende en amplitud completa de la superficie bucal, en posición inmediatamente superior al cuello de la pieza. La cúspide distal se extiende más lingualmente en el borde oclusal de las otras cúspides bucales para dar un área oclusal menor en la superficie distooclusal. Las cúspides mesiobucal y distobucal están divididas por el surco mesiobucal, que atraviesa la cresta del borde para unirse al surco mesial. Las cúspides mesial y distal están separadas por el surco disto bucal, que atraviesa la cresta y se une al surco distal en la superficie oclusal.

La superficie lingual es convexa en todas las direcciones y está atravesada en el borde oclusal o del surco lingual que separa las cúspides mesiolingual y distolingual. Esta cúspide tiene aproximadamente la misma altura. La convexidad de esta superficie es mayor a medida que se acerca al cuello de la pieza.

La superficie mesial es generalmente convexa, pero se aplanan considerablemente en porción cervical. Está atravesada en un lugar cercano a su centro por el surco mesial, que atraviesa el borde oclusal para extenderse aproximadamente a un tercio de la distancia de la superficie mesial en dirección descendente. La superficie esta restringida en el borde oclusal. El contacto con el primer molar primario es amplio y en forma media luna invertida, en posición inmediatamente inferior a la unión del surco mesial.

La superficie distal es generalmente convexa, pero se aplanan un poco bucolingualmente cuando se acerca al borde cervical. Es menor que la superficie mesial. Hace contacto con el primer molar permanente, pero este no es tan amplio con el contacto con la superficie mesial, y es en forma redondeada en posición exactamente bucal y cervical al surco distal.

La superficie oclusal tiene mayor diámetro en su borde bucal que es un borde lingual, a causa de la convergencia de las paredes mesial y distal, a medida que se aproximan a lingual. El aspecto bucal consta de tres cúspides. Una mesiobucal, segunda en tamaño, una distobucal, la mayor separada de mesiobucal por el surco mesiobucal, y una cúspide bucal, la menor de las tres, que yace ligeramente lingual en relación con las otras dos y está separada de la cúspide distobucal por el surco distobucal. El aspecto lingual consta de dos cúspides de igual tamaño aproximadamente; la mesiolingual y la distolingual, que están divididas por el surco distolingual y son mayores que las cúspides linguales. Existen tres cavidades en esta superficie, de las cuales la central es profunda y mejor definida, seguida por la mesial y después por la peor definida que es la distal. Conectando estas cavidades hay surcos, que siguen un curso angular serpenteando entre los planos inclinados de ajuste de las cúspides bucales linguales, y forman el modelo de una W alargada, si se los observa desde el aspecto oclusobucal.

LAS RAÍCES

La raíz del segundo molar primario es mayor que la del primer molar primario aunque por lo general tiene el mismo contorno. La raíz se compone de una rama mesial y de una distal. Ambas ramas divergen a medida que se aproximan a los ápices de manera que el espacio mesiodistal ocupado es mayor que el diámetro mesiodistal de la corona,. Para permitir el desarrollo de piezas sucedáneas.

LA CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar está formada por la cámara y generalmente tres canales pulpares. La cámara pulpar tiene cinco cuernos pulpares que corresponden a las cinco cúspides. De hecho la cámara en sí se identifica con el contorno exterior de la pieza, y el techo de la cámara es extremadamente cóncavo hacia los ápices. Los cuerpo pulpares mesiobucal y mesiolingual son los mayores, el cuerno pulpar mesiolingual es ligeramente menos puntiagudo pero del mismo tamaño. Estos cuernos están conectados por bordes más elevados de tejido pulpar que el que se encuentra conectando los cuernos distales a la pulpa. El cuerno distolingual no están grande como el cuerpo pulpar mesiobucal, pero es algo mayor que el cuerno distolingual o que el distal. El cuerno pulpar distal es el más corto y el más pequeño y ocupa una posición distal al cuerno distobucal, y su inclinación distal lleva el ápice en posición distal al cuerno distolingual.

Los dos canales pulpares mesiales confluyen, a medida que dejan el suelo de la cámara pulpar, a través de un orificio que es ancho en su aspecto bucolingual, pero estrecho en su aspecto mesiobucal. El canal común pronto se divide en un canal mesiobucal mayor y un canal mesiolingual menor. El canal distal está algo estrechado en el centro. Los tres canales se adelgazan a medida que se acerca al agujero apical y siguen en general la forma de las raíces.

- INCISIVOS MAXILARES PRIMARIOS

Los incisivos maxilares primarios son muy similares en morfología, por lo tanto se describirán colectivamente, y se señalarán al mismo tiempo las diferencias entre los incisivos centrales y laterales.

CORONA

Los incisivos centrales primarios son proporcionalmente más cortos en forma incisocervical que en forma mesiodistal. El borde incisal es, por lo tanto, proporcionalmente largo, uniéndose a la superficie mesial en un ángulo agudo y a la superficie distal en un ángulo más redondeado y obtuso. El borde incisal se forma de un lóbulo de desarrollo.

En todas las piezas anteriores las superficies proximales son claramente convexas en su aspecto labiolingual. Tienen un borde cervical muy pronunciado, cóncavo en dirección a la raíz. La superficie labial es convexa mesiodistalmente y ligeramente menos convexa en su aspecto incisocervical. La superficie lingual presenta un cingulo bien definido y bordes marginales que están elevados sobre la superficie de la pieza que rodea.

La depresión entre los bordes marginales y el cingulo forma la fosa lingual. El cingulo es convexo y ocupa de la mitad a la tercera parte cervical de la superficie.

RAIZ

La raíz es única y de forma cónica. Es de forma bastante regular y termina en un ápice bien redondeado.

CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar se conforma a la superficie general exterior de la pieza. La cavidad pulpar tiene tres proyecciones en su borde incisal. La cámara se adelgaza cervicalmente en su diámetro mesiodistal, pero es más ancha en su borde cervical, en su aspecto labiolingual. El canal pulpar único continúa desde la cámara, sin demarcación definida entre los dos. El canal pulpar y la cámara pulpar son relativamente grandes cuando se los compara con sus sucesores

permanentes. El canal pulpar se adelgaza de manera equilibrada hasta terminar en el agujero apical.

Los incisivos laterales maxilares son muy similares en contorno a los incisivos maxilares centrales, excepto que no son tan anchos en el aspecto mesiodistal. Su longitud cervicoincisal se equipara aproximadamente la de los incisivos centrales. Sus superficies labiales están algo más aplanadas. El cóngulo de la superficie lingual no es tan pronunciado y se funde con los bordes marginales linguales. La raíz del incisivo lateral es delgada y también se adelgaza. La cámara pulpar sigue el contorno de la pieza, al igual que el canal. En el incisivo lateral existe una pequeña demarcación entre la cámara pulpar y el canal, especialmente en sus aspectos lingual y labial.

- **INCISIVOS PRIMARIOS MANDIBULARES**

Los incisivos primarios mandibulares son estrechos y son los más pequeños de la boca, aunque el lateral es ligeramente más ancho y largo que el central y con raíz más larga.

CORONA

La superficie labial de los incisivos mandibulares es convexa en todas direcciones, con la mayor convexidad en el borde cervical, y tiende a aplanarse a medida que se acerca al borde incisal.

El borde incisal se une a las superficies proximales en ángulos casi rectos en el incisivo central. El incisivo lateral es menos angular que el incisivo central, y el borde incisal se une a la superficie mesial en ángulo agudo, y con la superficie distal en ángulo obtuso. El borde incisal se inclina ligeramente en posición cervical

a medida que se acerca al borde distal para tocar la superficie mesial del canino mandibular.

Las superficies mesial y distal son convexas labiolingualmente y lo son menos desde su aspecto incisocervical. Estas superficies son convexas en su aspecto labiolingual en su tercio cervical, con la convexidad hacia el borde incisal. El contacto con los dientes adyacentes se hace en el tercio incisal de las superficies proximales.

Las superficies linguales son más estrechas en diámetro que las labiales, y las paredes proximales se inclinan lingualmente a medida que se acercan al área cervical. Los bordes marginales mesial y distal no están bien desarrollados, y se unen al cíngulo convexo sin marcaje definido. El cíngulo ocupa el tercio cervical de la superficie lingual.

RAIZ

La raíz del incisivo central está algo aplanada en sus aspectos mesial y distal y se adelgaza hacia el ápice. La raíz del incisivo lateral es más larga y también se adelgaza hacia el ápice.

CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar sigue la superficie general del contorno de la pieza. La cámara pulpar es más ancha en aspecto mesiodistal en el techo. Labiolingualmente, la cámara es más ancha en el cíngulo o línea cervical. El canal pulpar es de aspecto ovalado y se adelgaza a medida que se acerca al ápice. En el incisivo central, existe una demarcación definida de la cámara pulpar y el canal lo que no ocurre en el incisivo lateral.

- CANINO MAXILAR PRIMARIO

Al igual que los caninos permanentes, los primarios son mayores que los incisivos centrales o laterales.

CORONA

La superficie labial del canino es convexa, doblándose lingualmente desde un lóbulo central de desarrollo. Este lóbulo de desarrollo se extiende oclusalmente para formar la cúspide. La cúspide se extiende incisalmente y desde el centro del aspecto labial de la pieza; sin embargo, el borde mesioincisal es más largo que el distoincisal, para que exista intercuspidación con el borde distoincisal del canino inferior.

Las superficies mesial y distal son convexas, se inclinan lingualmente y se extienden más lingualmente que los incisivos. La superficie mesial no está tan elevada en posición cervicoincisal como la superficie distal, a causa de la mayor longitud del borde mesioincisal. Ambas superficies convergen al aproximarse al área cervical. La pieza es más ancha labiolingualmente que cualquiera de los incisivos. Por ser muy pesados cervical, labial y lingual, se forma una ligera concavidad en la superficie mesial entre estos bordes.

La superficie lingual es convexa en todas direcciones. Existe un borde lingual que se extiende del centro de la punta de la cúspide lingualmente, atravesando la superficie lingual y separando los surcos o depresiones de desarrollo mesiolingual y distolingual. El borde es más prominente en el área incisal y disminuye en prominencia al llegar al cingulo. El cingulo no es tan grande ni tan ancho como en los incisivos superiores, pero es más de contorno afilado, y se proyecta incisalmente hasta cierto grado. El borde marginal mesial es prominente, pero más corto que el borde distal marginal, que también es prominente.

RAIZ

La raíz del canino primario maxilar es larga, ancha y ligeramente aplanada en sus superficies mesial y distal. Sin embargo, la raíz se adelgaza, existe un ligero aumento de diámetro a medida que progresa desde el margen cervical. El ápice del diente es redondeado.

CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar se conforma con la superficie general al contorno de la superficie de la pieza. La cámara pulpar sigue de cerca el contorno externo de la pieza, el cuerno central pulpar se proyecta incisalmente, considerablemente más lejos que el resto de la cámara pulpar. A causa de la mayor longitud de la superficie distal, este cuerno es mayor que la proyección mesial. Las paredes de la cámara corresponden al contorno exterior de estas superficies. Existe muy poca demarcación entre la cámara pulpar del canal. El canal se adelgaza a medida que se acerca al ápice.

- CANINO PRIMARIO MANDIBULAR

El canino primario mandibular tiene la misma forma general que el contorno del maxilar, pero no es tan bulboso labiolingualmente ni tan ancho mesiodistalmente.

CORONA

La superficie labial es convexa en todas direcciones. Al igual que el canino maxilar, tiene un lóbulo central prominente que termina incisalmente en la porción labial de la cúspide y se extiende cervicalmente hasta el borde cervical, en donde logra se mayor curvatura.

El borde incisal es más elevado en el ápice de la cúspide y avanza cervicalmente en dirección mesial y distal. El borde incisal distal es el más largo, y hace intercuspidación con el borde mesioincisal del canino superior.

Las superficies mesial y distal son convexas en el tercio cervical, pero la superficie mesial puede volverse cóncava a medida que se aproxima al borde cervical, a causa del espesor de los bordes marginales. Los caninos mandibulares no son tan anchos labiolingualmente como el maxilar, lo que resulta en superficies proximales más pequeñas. Se hace contacto con los dientes adyacentes en el tercio incisal de la pieza.

La superficie lingual consta de tres bordes. El borde lingual ayuda a la formación del ápice de la cúspide, y extiende la longitud de la superficie lingual, fundiéndose con el cíngulo en el tercio cervical. Los bordes marginales son menos prominentes que en los caninos maxilares, pero son evidentes cuando parece que se extienden del borde incisal al borde cervical, donde se unen con el cíngulo. El borde marginal distal es ligeramente más largo que el incisal. El cíngulo es estrecho a causa de la convergencia de las superficies proximales a medida que se acercan a la superficie lingual. El cíngulo es convexo en todas direcciones. Entre el borde marginal y el borde lingual se encuentran concavidades, son los surcos de desarrollo mesiolingual y distolingual.

RAIZ

La raíz es única, con diámetro labial más ancho que el lingual. Las superficies mesial y distal están ligeramente aplanadas. La raíz se adelgaza hacia un ápice puntiagudo.

CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar se conforma al contorno general de la superficie de la pieza. La cámara pulpar sigue el contorno externo de la pieza, y es aproximadamente tan ancha en su aspecto mesiodistal como en su aspecto labiolingual. No existe diferencia entre cámara y canal. El canal sigue la forma de la superficie de la raíz general y termina en una constricción definida en el borde apical.

Una descripción de las piezas primarias da amplia evidencia de que su morfología está diseñada para llevar a cabo funciones específicas al masticar. Los incisivos están diseñados para llevar a cabo acción de recortar sobre el cerrado de las mandíbulas, y se usan para morder a cortar. Los caninos se diseñan para desgarrar o para retener el alimento. Los molares sirven para triturar y macerar y para preparar el alimento incorporando líquidos bucales a la masa de alimento. Cuando existe oclusión normal, estas funciones se llevan a cabo al máximo. Cuando existe maloclusión con sobremordida inadecuada, con overjet y con contactos inadecuados e intercuspidadación, el funcionamiento de las piezas se ve extraordinariamente impedido y la preparación inadecuada del alimento resulta en mala digestión.

DIFERENCIAS MORFOLOGICAS ENTRE DENTICIONES PRIMARIAS Y PERMANENTES DESTACANDOSE ESPECIFICAMENTE LAS DE LAS PRIMARIAS

Existen diferencias morfológicas entre las denticiones primarias y permanentes en tamaño de las piezas y en su diseño general externo e interno.

Estas diferencias pueden enumerarse como sigue:

1. En todas dimensiones, las piezas primarias son más pequeñas que las permanentes correspondientes.

2. Las coronas de las piezas primarias son mas anchas en su diámetro mesodistal en relación con la altura cervicooclusal, dando a las piezas anteriores aspecto de copa y los molares, aspecto mas aplastado.
3. Los surcos cervicales son mas pronunciados, especialmente en el aspecto bucal de los primeros molares primarios
4. Las superficies bucales y linguales de los molares primarios son mas planas que en la depresión cervical que los molares permanentes
5. Las superficies bucales y linguales de los molares, de manera que el diámetro buco lingual de la superficie oclusal es mucho menor que el diámetro cervical
6. Las piezas primarias tienen un cuello mucho mas estrecho que los molares permanentes
7. En los primeros molares la copa de esmalte termina en un borde definido, en ves de ir desvaneciéndose hasta llegar a ser de filo de pluma, como ocurre en los molares permanentes.
8. La copa del esmalte es mas delgada, y tiene profundidad mas consistente, teniendo en toda la corona aproximadamente 1 mm de espesor
9. las varillas de esmalte en el cerviz se inclinan oclusalmente en vez de orientarse gingivalmente, como en las piezas permanentes
10. En las piezas primarias hay una comparación menos estructura dental para proteger la pulpa. El espesor de la dentina de las cámaras pulpares en la unión del esmalte y dentina. Al preparar la cavidad, es importante saber el espesor relativo de la dentina, aunque existen notables variaciones entre piezas individuales que poseen la misma morfología.
11. Los cuernos pulpares están mas altos en los molares primarios, especialmente lo cuernos mesiales, las cámaras pulpares son proporcionalmente mayores.
12. Existe un espesor de dentina comparablemente mayor sobre la pared pulpar en la fosa oclusal de los molares primarios

13. Las raíces de las piezas anteriores primarias son meiodistalmente más estrechas que las anteriores permanentes. Esto, junto con el cerviz notablemente estrechado los bordes del esmalte son prominentes, da la imagen de la característica que la corona que se ajusta sobre la raíz como la copa de una bellota.
14. Las raíces de las piezas primarias son más largas y más delgadas en relación, con el tamaño de la corona de los permanentes
15. Las raíces de los molares primarios se expanden hacia fuera más cerca del cerviz que la de los dientes permanentes
16. Las raíces de los molares primarios se expanden más, a medida que se acercan a los ápices, que las de los molares permanentes. Eso permite el lugar necesario para el desarrollo de brotes de piezas permanentes dentro de los confines de estas raíces.
17. Las piezas primarias tienen generalmente color más claro

CAMARAS Y CONDUCTOS PULPARES DE LOS DIENTES DECIDUOS

La comparación de cortes transversales en dientes temporales y permanentes permite apreciar forma y tamaño relativos de las cámaras y los conductos pulpares.

1. El ancho de las coronas es grande en todas las direcciones en comparación con la raíz, y cuellos.
2. El esmalte es relativamente delgado y de espesor uniforme
3. El espesor de la dentina entre cámaras pulpares y esmalte es reducido, en especiales lagunas áreas.
4. Los cuernos pulpares son altos y las cámaras pulpares no tan grandes
5. Las raíces deciduas son delgadas y largas en comparación con el ancho y largo de las coronas.
6. Raíces de los molares residuos divergen marcadamente y se afinan rápidamente hacia los ápices

OCLUSION DE LOS DIENTES DECIDUOS

Los dientes deciduos están ordenados en los maxilares en forma de dos arcos: superior e inferior. Una línea que sigue las superficies labial y vestibular de los dientes superiores describe un segmento de elipse, el cual es mayor que el segmento formado por las mismas superficies de los dientes superiores.

La relación entre los dientes deciduos superior e inferior cuando entran en oclusión es tal que cada diente, con excepción del incisivo central inferior y el segundo molar superior, ocluye con dos dientes antagonistas. Los dientes deciduos deberán estar alineamiento y oclusión normales poco después de los 2 años de edad, y con las raíces completamente formadas cuando el niño tenga 3 años de edad. Mas o menos un año después que han brotado totalmente los dientes y han tomado sus respectivos lugares en los arcos, el rápido desarrollo de los maxilares hasta que se originen pequeños espacios, o diastemas entre algunos dientes.

Los dientes anteriores se separan entre si y a medida que pasa el tiempo presentan mayor separación, un proceso originado por el crecimiento de los maxilares y el advenimiento de los dientes permanentes desde el lado lingual. Por lo general, esta separación empieza entre los cuatro y cinco años de edad. Se piensa que los caninos y molares mantienen sus relaciones de contacto positivas durante el crecimiento de los dos maxilares. Sin embargo, a menudo se observa la migración y separación. Como los dientes no mantienen sus posiciones relativas durante largo tiempo, se desgastan rápidamente año después de su brote, su larga y puntiaguda cúspide queda desgastada en la mayor parte de casos. Si los dientes deciduos están bien alineados en sus lugares originales esta situación existe solo por un corto tiempo.

Cuando el crecimiento maxilar normal da como resultado una separación considerable, la oclusión recibe una ayuda y una mayor eficacia por el brote y oclusión de los primeros molares permanentes, inmediatamente por la distal de los segundos molares deciduos; el niño tiene mas o menos seis años y habrá de usar algunos de sus dientes deciduos durante 6 años mas.

DETALLES DE LA OCLUSION

Se describirá la oclusión de los dientes deciduos de un niño de 3 años. Después de iniciado la separación, la migración de los dientes modifica la oclusión. No obstante, si el desarrollo es normal, esa separación es bastante uniforme. El cambio biológico abre contactos en el arco entre los dientes y aumenta el desgaste oclusal.

La oclusión normal de un niño de 3 años

1. Las superficies mesiales de los incisivos centrales superiores inferiores están en contacto entre si en la línea media
2. el incisivo central superior ocluye al inferior y el tercio mesial del incisivo lateral inferior. Los dientes anteriores inferiores tocan las piezas anteriores superiores por la lingual, por encima del nivel de los bordes incisales
3. el incisivo lateral superior ocluye con los dos tercios distales del incisivo lateral inferior y con parte del canino inferior que esta por la mesial de la cúspide.
4. el canino superior ocluye con la porción del canino inferior distal de la cúspide inferior y con el tercio mesial del primer molar inferior
5. el primer molar superior ocluye con los dos tercios distales del molar inferior y con la parte de segundo, representada por la cresta marginal mesial y la fosa triangular.

6. el segundo molar superior ocluye con el resto del segundo inferior, la superficie distal de aquel se proyecta algo por la distal de este.

CONCEPTOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

ENSEÑANZA

Es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 3 elementos: un profesor, o docente, uno o varios alumnos o discentes y el objeto de conocimiento.

Según la concepción enciclopedista, el docente transmite sus conocimientos al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente de conocimiento, y el alumno un simple receptor ilimitado del mismo.

De acuerdo con las concepciones más actuales, esolnovistas o cognitivistas, el docente actúa como "facilitador", "guía" y nexo entre el conocimiento y los alumnos, logrando un proceso de interacción, (antes llamado proceso enseñanza-aprendizaje), basado en la iniciativa y el afán de saber de los alumnos; haciendo del proceso una constante, un ciclo e individualizando de algún modo la educación.

Enseñar incluye que la gente lea cierto material, que vea demostraciones específicas y que tome parte en distintas actividades que produzcan aprendizaje; teniendo en cuenta la interacción maestro-alumno, donde el aprendizaje es el principal resultado. De ahí que el proceso de enseñanza-aprendizaje varía de acuerdo a lo que se va a aprender y el alcance de la evaluación y reglamentación.

Con base en lo anterior, se pueden citar diferentes concepciones sobre la enseñanza a saber:

Según Montessori:

Es el logro de la autonomía mediante la conquista de la inteligencia.

Según Dewei:

Una constante reorganización o reconstrucción de la experiencia, que da sentido a la experiencia y aumenta la capacidad de dirigir el curso de la experiencia subsiguiente.

Según Bruner:

Educación no es simplemente la transmisión de cultura, sino ante todo la formación de un poder y de una sensibilidad mental que consienten a cada uno proceder por si solo en la búsqueda de construirse una cultura personal interior.

Según Rogers:

Un proceso que cada persona, como organismo y confiable, realiza. Es el proceso de convertirse en persona

Según Ferriere:

Un proceso interactuante de adaptación al medio, y auto estructurante del sujeto que la ejerce, desplegando sus necesidades vitales constructivas para conservar su vida y acrecentarla.

Según Quintana Cabanas:

Intervención intencional y orientativa en el proceso de desarrollo personal. A fin de que este se realice llevando al individuo a su perfección humana, atendándose a una adecuada jerarquía de valores.

Según Fróbel:

Hacer que la naturaleza se vaya ayudando a si misma suave y lentamente, limitándose uno a considerar que las circunstancias ambientales apoyan el trabajo de la naturaleza.

Según García Aretio:

La educación se configura como u sistema de comunicación con todos y cada uno de los elementos que lo integran, emisor, canal y receptor.

Según Daros:

Es el proceso por el cual cada ser humano se construye como persona en una sociedad acorde con un plan de vida y de valores individuales y compartidos, realizando un constante proceso de aprender.

La enseñanza se logra como resultado de la adquisición de una información y de una formación. La formación que implica la educación se traduce en comportamientos y conductas a nivel individual y social, conductas que determinan al final, la forma de ser y de desarrollarse de una sociedad. Se trata d un proceso de socialización y personalización en el que el sujeto se confiere una forma propia y dinámica de ser y de actuar en una sociedad y que tienen como fin la calidad.

Según Martinez Santos lograr una autonomía personal del sujeto que se educa y su participación activa en la creación de una sociedad que le ofrece posibilidades a la vez que establece condiciones.

Se trata en definitiva, de que el sujeto sea capaza de construir la estructura de su "si mismo" de forma personal.

Los medios más utilizados para la realización de los procesos de enseñanza están basados en la percepción, es decir: pueden ser orales y escritos. Las técnicas que se derivan de ellos van desde la exposición y dinámicas de grupos.

Las herramientas habituales con las cuales se impartía la enseñanza eran la tiza, la pizarra, el lápiz y papel y los libros de texto; las que con el avance científico de nuestros días han evolucionado hasta desarrollar distintos canales para llegar al alumno; la radio y el video, entre otros.

En base a las concepciones sobre enseñanza, se destacan conceptos de aprendizaje como:

- Término genérico utilizado para denominar a un vasto número de procesos que entrañan un cambio de la conducta. (GREEN, Y SBALL. Aprendizaje, enseñanza y Tecnología. Pág. 129)
- Proceso por el cual se adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación que puede o no haberse encontrado antes. (WARREN, Howard. C. Diccionario de Psicología, Pág. 198)

Lo anterior indica que se debe lograr un aprendizaje de actividades para encontrar una participación directa e indirecta, donde el estudiante reflexiona sobre su capacidad par aprender, pensar y responder al mundo que lo rodea.

BASES FUNDAMENTALES DEL APRENDIZAJE

Aprender es el proceso por el cual se adquiere una determinada información y se almacena para poder utilizarla cuando parece necesaria. Esta utilización puede ser mental o instrumental. En cualquier caso, el aprendizaje exige que la información penetre a través de los sentidos, sea procesada y almacenada en el

cerebro, y pueda después ser evocada o recordada para, finalmente, ser utilizada si se la requiere.

Por ello, los cuatro procesos que se consideran esenciales, son la atención, la memoria, la motivación y la comunicación.

- Atención:

Mediante los sistemas que el cerebro posee para regular la atención, los objetos y acontecimientos externos primero evocan o llaman la atención, haciendo que se oriente hacia algo concreto y no tenga en cuenta los demás estímulos; así se prepara para captar el mensaje que se llega. En una segunda fase, si ese acontecimiento o mensaje continúa y reconsidera que vale la pena seguir recibéndolo, se mantiene la atención. Y si interesa en grado superlativo, la atención se enfrasca en el objeto. Ya se puede adelantar que los intereses van a influir decisivamente en la operatividad de la atención. En la atención intervienen varias áreas y núcleos del cerebro. Unos están relacionados con las áreas responsables de recibir y, sobre todo, de integrar la información que llega por los sentidos. Otros están relacionados con la retención inmediata de la información para saber de qué va, y para contrastar su importancia. Otros están encargados de rechazar y filtrar todo aquello que nos pueda distraer y cambiar el objeto de la actual atención.

- Memoria:

La memoria es un proceso que permite registrar, codificar, consolidar y almacenar la información de modo que, cuando se necesite, se pueda acceder a ella y evocarla. Es, pues, esencial para el aprendizaje. La memoria no es única sino que adopta distintas formas que dependen de estructuras cerebrales muy distintas. Se distinguen dos grandes tipos:

- a) A corto plazo o de corta duración, inmediata, operacional.
- b) A largo plazo o de larga duración que, a su vez, se divide en dos:

- b1) La declarativa o explícita, que puede ser episódica o semántica
- b2) La no declarativa, implícita, instrumental o procedimental.

La **memoria a corto plazo u operacional** permite mantener la información durante un máximo de 30 segundos; se utiliza para retener la información durante un máximo de 30 segundos; se utiliza para retener la información según va llegando con el fin de realizar con ella actividades cognitivas básicas e inmediatas (comprensión, razonamiento, cálculo). Su capacidad es limitada pero ha de ser fácilmente accesible para que el razonamiento y el pensamiento sean fluidos.

Puesto que la memoria operacional requiere la participación activa y consciente, es un sistema de memoria que se considera como explícito y declarativo. De forma tradicional se ha dividido en varios componentes:

- Procesador de la información fonológica
- Procesador de la información espacial
- El sistema ejecutivo que distribuye o se encarga de los recursos necesarios para la atención.

La memoria operacional utiliza toda una red de áreas corticales y subcorticales, según sea la tarea particular para la que trabaje, pero en cualquier caso siempre habrá de participar la corteza prefrontal. Normalmente, esta red de áreas corticales y subcorticales comprende a regiones del Orebrio posterior que se encuentra unidas a las regiones prefrontales, formando un circuito. La memoria operacional fonológica tiende a involucrar más regiones del hemisferio derecho. Las tareas más complicadas exigen la participación de ambos hemisferios y la implicación de más áreas activadas dentro de la corteza prefrontal.

La **memoria episódica** es un sistema de memoria explícita y declarativa que se utiliza para recordar experiencias personales enmarcadas en nuestro propio contexto, como es un breve relato o lo que teníamos ayer para comer. Este sistema de memoria depende muy intensamente de los lóbulos temporales mediales. Pero también intervienen otras estructuras como son el telen céfalo basal, la corteza retrosplenial, el presubiculo, el tracto mamilotalámico, el fórnix, los cuerpos mamilares y el núcleo anterior del tálamo. También participan los lóbulos frontales, no tanto como elementos para retener la información sino como elementos que participan en el registro, adquisición, codificación, recuperación de la información, evaluación de la secuencia temporal y del tiempo transcurrido desde un determinado acontecimiento. Los lóbulos temporal medial y frontal izquierdos son más activos en el aprendizaje de palabras, mientras que el temporal medial y frontal derechos lo son en el aprendizaje de escenas visuales.

Una de las razones por la que los lóbulos frontales son importantes para la codificación es la de que permiten a una persona centrarse sobre la información que ha de ser recordada e implicar y poner en acción a los lóbulos temporales mediales. La disfunción de estos lóbulos ocasiona distorsiones de la memoria episódica y falsas memorias o relaciones con un contexto equivocado. La disfunción de los lóbulos temporales mediales dificulta recordar la información más recientemente almacenada. El lóbulo frontal opera más como fichero general, y el temporal más como carpeta concreta archivada.

La **memoria semántica** se refiere al archivo general de conocimiento conceptual y fáctico, no relacionado con ninguna memoria en particular. Es un sistema eminentemente declarativo y explícito, pero claramente distinto del de la memoria de acontecimientos y mantener la memoria de conceptos. La memoria semántica muestra nuestro conocimiento del mundo, los nombres de las personas y de las cosas y su significado. Viene a estar localizada más especialmente en los lóbulos temporales infero laterales. Pero en su amplio sentido, la memoria semántica

puede residir en las múltiples y diversas áreas de la corteza relacionadas con los diversos tipos de conocimiento. De nuevo los lóbulos frontales intervienen en su activación para recuperar la información.

La **memoria instrumental o de procedimiento** tiene que ver con la capacidad para aprender las habilidades expresadas en forma de conducta, cognitivas y normativas, que se utilizan para realizar actividades de manera automática e incluso inconsciente. Por tanto, no es declarativa si bien durante su adquisición puede serlo. Esta memoria permanece incluso cuando se han destruido otras formas de memoria explícita. Los núcleos cerebrales responsables de esta memoria son las áreas motoras, incluida el área motora suplementaria, los ganglios de la base que tienen que ver con la motivación y realización de ejecución motora, y el cerebelo. Cuando se pierde, la persona empieza por olvidar habilidades elementales de aseo personal, escribir, tocar un instrumento, conducir un coche, prepararse un plato.

Como se ve, posee una gran riqueza de posibilidades memorísticas; unas personas son más fuertes en un tipo de memoria, y otras lo son en otras. Y es que las distintas memorias dependen del funcionamiento de áreas y núcleos muy diversos del cerebro.

- **Motivación:**

Es la propiedad que impulsa para ejecutar una actividad. Por eso se encuentra tanto en la base de atención, como en la base de la memoria, y en la base de la realización de cualquier actividad: impulsa a la acción.

La motivación hace superar cansancios y dificultades. La falta de motivación frena en la realización de tareas. En su ejecución intervienen importantes núcleos cerebrales, propiedades de la motivación y de los mecanismos cerebrales.

- **Comunicación:**

La comunicación es fundamental para captar cualquier tipo de información verbal, sea visual o auditiva, y por consiguiente, para aprenderla. Pero en la especie humana, la comunicación en cualquiera de sus formas ha adquirido tal grado de protagonismo que se ha convertido en elemento que influye de modo decisivo sobre los otros tres grandes procesos de aprendizaje. Por eso, la comunicación necesita de amplias zonas del cerebro y de complicados mecanismos de funcionamiento que aseguren la comprensión y la expresión de lo comunicado, sea a través de la expresión corporal y gestual, o del lenguaje en sus variadas formas, de las que el oral es muy importante pero no el único.

Comunicación es intercambio que exige atención, recuerdo y motivación. Pero a su vez, si la comunicación se establece sobre bases firmes, favorece la atención, el recuerdo y la motivación. Es el elemento lubricante y facilitador de los otros tres. (Florez Jesús Salud Neurológica. Marzo 2003)

TEORIAS DE APRENDIZAJE

Basadas en la Neurología

Basadas en la Psicología y Pedagogía

TEORIAS DE APRENDIZAJE BASADAS EN EL CEBRO

Cerebro derecho/izquierdo

Usa resultados de la investigación acerca de las especialidades de los dos hemisferios cerebrales como base para planear el currículo y estrategias de enseñanza coherentes con el cerebro izquierdo analítico y lingüístico, y con el cerebro derecho, espacial y sensorial.

Multiples inteligencias

Basa en la enseñanza en lo supuesto de la inteligencia, es multidimensional y el conocimiento puede ser adquirido por distintos medios. Las 8 inteligencias, según Howard Gardner son:

- Logica Matematica
- Verbal lingüística
- Musical
- Espacial
- Sinçetica
- Naturalistica
- Interpersonal
- Intrapersonal

Teoria del cerebro de Triune

Relaciona la enseñanza al desarrollo de las 3 capas del cerebro formadas durante largos periodos evolutivos, y sobre la interaccion de esas capas que influyen y moldean el conocimiento y el aprendizaje.

Teoria de Proster

Se centra en una educación compatible con el cerebro, apareando los ambientes de aprendizaje y la enseñanza con lo que se sabe acerca de la naturaleza del cerebro y comofunciona óptimamente. Usa la tendencia del cerebro a detectar y a aprender el reconocimiento de patrones para incrementar el aprendizaje.

Teoria de aprendizaje basado en el cerebro

Establece y confirma que multiples experiencias, complejas y concretas son esencialmente para un aprendizaje y enseñanza significativa. Usa lo que sabe sobre la memoria para focalizar la enseñanza sobre aprendizaje significativo, en lugar de la memorizacion.

Foco atencional

Predica una variedad de estrategias de enseñanza para mantener el interés del alumno, reconociendo que la atención cambia dependiendo los estímulos del medio ambiente y la experiencia previa.

Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje.

Desde el punto de vista histórico, a grandes rasgos son 3 las tendencias educativas que han tenido vigencia a lo largo de la educación:

Educación Social

Educación liberal

Educación Progresista

La educación social es una etapa anterior a la existencia de instituciones educativas. En este contexto la educación se puede considerar que es exclusivamente oral y responsabilidad de la familia y de la sociedad que lo guarda y lo trasmite.

En esta situación, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en el contexto social y comparte la integración del individuo en el grupo, proceso que se realiza día a día a lo largo de su vida.

El modelo clásico de educación se puede considerar el modelo liberal, basado en *La República* de Platón, donde ésta se plantea como un proceso disciplinado y exigente. El proceso de aprendizaje se basa en el seguimiento de un currículum

estricto donde las materias se presentan en forma de una secuencia lógica que haga más coherente el aprendizaje.

En contraposición a este se puede definir el modelo "progresista", que trata de ayudar al alumno en su proceso educativo de forma que éste sea percibido como un proceso "natural". Estas teorías tienen origen en el desarrollo de las ideas sociales de Rousseau y que han tenido un gran desarrollo en la segunda mitad del siglo de la mano de John Dewey en EE.UU. y de Jean Piaget en Europa [Dewey, 1933, Piaget, 1969, Piaget, 1970].

Estas tres corrientes pedagógicas se han apoyado generalmente en varias teorías educativas y modelos cognitivos de la mente para la elaboración de las estrategias de aprendizaje. En muchos aspectos, el desarrollo de estas teorías y de otras derivadas de ellas está influido por el contexto tecnológico en el que se aplican, pero fundamentalmente tienen como consecuencia el desarrollo de elementos de diseño instruccional, como parte de un proceso de modelizar el aprendizaje, para lo cual se trata de investigar tanto los mecanismos mentales que intervienen en el aprendizaje como los que describen el conocimiento [O'Shea and Self, 1985, Fernández-Valmayor et al., 1991, Wilson et al., 1993]. Desde este punto de vista más orientado a la psicología se pueden distinguir principalmente dos enfoques: el enfoque conductista y el enfoque cognitivista.

El enfoque conductista

Para el conductismo, el modelo de la mente se comporta como una "caja negra" donde el conocimiento se percibe a través de la conducta, como manifestación externa de los procesos mentales internos, aunque éstos últimos se manifiestan desconocidos. Desde el punto de vista de la aplicación de estas teorías en el diseño instruccional, fueron los trabajos desarrollados por B. F Skinner para la búsqueda de medidas de efectividad en la enseñanza el que primero lideró el movimiento de los objetivos conductistas [Skinner, 1958, Skinner, 1968, Tyler,

1975]. De esta forma, el aprendizaje basado en este paradigma sugiere medir la efectividad en términos de resultados, es decir, del comportamiento final, por lo que ésta está condicionada por el estímulo inmediato ante un resultado del alumno, con objeto de proporcionar una realimentación o refuerzo a cada una de las acciones del mismo. Al mismo tiempo, se desarrollan modelos de diseño de la instrucción basados en el conductismo a partir de la taxonomía formulada por [Bloom, 1956] y los trabajos posteriores de [Gagné, 1985] y también de M. D. Merrill [Merrill, 1980, Merrill, 1987, Merrill, 1994].

Las críticas al conductismo están basadas en el hecho de que determinados tipos de aprendizaje solo proporcionan una descripción cuantitativa de la conducta y no permiten conocer el estado interno en el que se encuentra el individuo ni los procesos mentales que podrían facilitar o mejorar el aprendizaje.

El enfoque cognitivista

Las teorías cognitivas tienen su principal exponente en el *constructivismo* [Bruner, 1966, Piaget, 1969, Piaget, 1970]. El constructivismo en realidad cubre un espectro amplio de teorías acerca de la cognición que se fundamentan en que el conocimiento existe en la mente como representación interna de una realidad externa [Duffy and Jonassen, 1992]. El aprendizaje en el constructivismo tiene una dimensión individual, ya que al residir el conocimiento en la propia mente, el aprendizaje es visto como un proceso de construcción individual interna de dicho conocimiento [Jonassen, 1991].

Por otro lado, este constructivismo individual, representado por [Papert, 1988] y basado en las ideas de J. Piaget se contrapone a la nueva escuela del constructivismo social. En esta línea se basan los trabajos más recientes de [Bruner, 1990] y también de [Vigotsky, 1978] que desarrollan la idea de una perspectiva social de la cognición que han dado lugar a la aparición de nuevos

paradigmas educativos en la enseñanza por computador, como los descritos en [Koschmann, 1996,Barros, 1999].

Otra de las teorías educativas cognitivistas es el *conexionismo*. El conexionismo es fruto de la investigación en inteligencia artificial, neurología e informática para la creación de un modelo de los procesos neuronales. Para las teorías conexionistas la mente es una máquina natural con una estructura de red donde el conocimiento reside en forma de patrones y relaciones entre neuronas y que se construye mediante la experiencia [Edelman, 1992,Sylwester, 1993]. En el conexionismo, el conocimiento externo y la representación mental interna no guardan relación directa, es decir, la red no modeliza o refleja la realidad externa porque la representación no es simbólica sino basada en un determinado reforzamiento de las conexiones debido a la experiencia en una determinada situación.

Por último, otra teoría derivada del cognitivismo y también en parte proveniente de las ciencias sociales es el *postmodernismo*. Para el postmodernismo, el pensamiento es una actividad interpretativa, por lo que más que la cuestión de crear una representación interna de la realidad o de representar el mundo externo lo que se postula es cómo se interpretan las interacciones con el mundo de forma que tengan significado. En este sentido la cognición es vista como una internalización de una interacción de dimensión social, en donde el individuo está sometido e inmerso en determinadas situaciones [Vigotsky, 1978]. De esta forma, para estos dos enfoques cognitivos, el postmoderno y el conexionista, la realidad no es modelizable, sino interpretada. tanto una teoría como la otra son no representacionales y ambos sugieren métodos instruccionales basados en las situaciones sociales o cooperativas.

Es en esta línea *social* donde los conexionistas y en mayor medida el postmodernismo se han alineado con el movimiento de la *cognición situada* que compromete el proceso de aprendizaje a la observancia del entorno cultural en el que se realiza, influido por el contexto social y material [Brown et al., 1989]. Por

último, podemos decir que la diferencia fundamental entre ambos enfoques está en su actitud ante la naturaleza de la inteligencia. En tanto que el conexionismo presupone que sí es posible la creación artificial de inteligencia mediante la construcción de una red neural que sea inteligente, el postmodernismo argumenta que un computador es incapaz de capturar la inteligencia humana [Winograd and Flores, 1986, Dreyfus, 1979].

La ausencia de un marco de referencia válido de la realidad en estas dos teorías, debido a que ésta es solo una "interpretación" de la mente han promovido algunas corrientes pedagógicas en el campo del aprendizaje por computador que han sido seriamente criticadas por su falta de rigor [McKendree et al., 1995]. En cierto sentido, la influencia que han tenido las corrientes filosóficas basadas en el relativismo epistémico y el irracionalismo, han posibilitado que se critiquen algunas de las propuestas instruccionales basadas en estos paradigmas y también [y de forma bastante contundente] muchos de los trabajos desarrollados en otros ámbitos por los pensadores y filósofos postmodernos [Sokal and Bricmont, 1999].

CLASES DE APRENDIZAJE

Aprendizaje Humano

Aprendizaje del lenguaje

Aprendizaje Mental

Aprendizaje Escolar

Aprendizaje Escolar y las Tecnologías

EI APRENDIZAJE HUMANO

Wittgenstein ha dedicado mucho trabajo al aspecto del aprendizaje incluyendo su trabajo como maestro y luego como profesor universitario. Su presencia dentro de

este tema se debe a su relación con el dominio de la experiencia sensorial. El conocimiento arranca de la experiencia sensorial.

El concepto de aprendizaje es un concepto central en la doctrina de Wittgenstein y tiene una base poderosa el dominio de lo sensorial; en casos clave como dolor pone especial énfasis en el papel de lo externo captado sensorialmente. Sin embargo su postura también sitúa el aprendizaje en el plano de la comprensión, dentro de una visión dominada por el uso intersubjetivo del lenguaje. Así la actividad de aprender tiene relación con las acciones de aprendizaje por medios observables y con actos mentales que no son posibles de comprobar sensorialmente.

Sostiene Wittgenstein que el aprendizaje humano se produce unido a una forma de vida, a una estructura determinada por la realidad 'los seres humano no podrían aprender a contar si todos los objetos que nos rodea aparecieran y desaparecieran continuamente'. También dice que aprendemos a usar las palabras que se refieren a los distintos colores porque existen cosas de colores diferentes en nuestro entorno. Así el aprendizaje está condicionado por nuestro entorno, es decir, en los hechos naturales. Esta postura respecto del aprendizaje en general tiene que ver con su Teoría del Significado donde la realidad determina el lenguaje y por lo tanto al sujeto que utiliza el lenguaje. La esencia no está creada por la gramática.

Las formas de vida son captadas sensorialmente y constituye el determinante fundamental del aprendizaje de los conceptos. Tales conceptos están presentes en el lenguaje y, a través de la gramática, conectan con la realidad. Para Wittgenstein la esencia se expresa en la Gramática. Es conveniente recordar dos cuestiones: la inexistencia de conceptos con límites fijos y el papel relevante de las circunstancias en que se produce el aprendizaje de un concepto.

Wittgenstein separa el aprender humano de cualquier otro aprendizaje, en el aprendizaje humano se da el pensamiento cosa que no ocurre en el aprendizaje animal, aunque para ambos se pueda a veces usar el término aprender. Establece el nexo entre pensamiento y acción concibiendo el pensamiento como algo específicamente humano. Donde el nexo entre lenguaje y pensamiento la actividad de aprender está cargada de significado. El aprendizaje humano escapa al mero automatismo del reflejo, pues puede establecerse una diferencia entre las criaturas que pueden aprender a realizar un trabajo, incluso complicado de manera mecánica, y aquellas que ensayan u comparan durante sus tareas. Hay, pues, una neta opción wittgensteiniana a favor de la genuina especificidad humana del aprendizaje, aceptando su posible proyección analógica en los animales.

Esta diferencia entre el aprendizaje humano y animal es algo que aparece habitualmente asociado al empleo ordinario del término 'pensar', pues cuando se aprende de un modo determinado se ejercitan actos de pensamiento. Así el aprender humano no sólo supone la capacidad de pensar sino que, además lo muestra en su actividad. En los seres humanos el aprendizaje configura una serie de características que lo hacen específico. Resalta entre éstas el rasgo del perfeccionamiento: el enriquecimiento del individuo como ser humano. Pensar le abre unas grandes posibilidades: 'si alguien ha hecho una combinación jugando, pongamos por caso, o la ha hecho por casualidad, y después la aplica como método para desarrollar esto o aquello, diremos que piensa. Al reflexionar repasaría mentalmente recursos y tácticas. Pero, a tal efecto, ya debe tener algunos su disposición. El pensar le da la posibilidad de perfeccionar sus métodos. El 'piensa' cuando ha llegado a perfeccionar su método de determinada forma'.

Aparece ahora el término el pensar, incluye el empleo de recursos y tácticas ya conocidos, así como la posibilidad de perfeccionar los métodos que se han utilizado. Las actividades mediadas por el pensar, entre las que destaca el aprender, no pueden ser explicadas desde un puro análisis en función de

estímulos y respuestas. Si unimos a esto que el término pensar se refiera la vida humana y se aprende a usar para ser aplicado sólo a los seres humanos, tenemos entonces que Wittgenstein propone una neta orientación psicológica, que afecta notablemente a las nociones debatidas por psicólogos y antropólogos: propicia un enfoque distinto de los conceptos de instinto y reflejo condicionado, que incide en el problema básico de la voluntariedad o no la conducta.

La cohesión del reflejo condicionado se enraíza en la Teoría del Condicionamiento clásico de larga tradición psicobiológica, en las que se ha tratado de hacer coincidir el aprendizaje humano y animal.

Wittgenstein se aleja del Conductismo. Se considera al lenguaje ordinario como algo espontáneo y natural, no de supuestos y modelos experimentales y por eso casos forzados, donde queda al margen lo más característico del actuar humano. Tampoco deja de reconocer que haya elementos que permiten ofrecer un modelo de la conducta del sujeto para su estudio científico; componentes una atañen también a la acción de aprender, pero permanecen las diferencias: Wittgenstein ve el actuar humano como distinto de otros, como el animal, pues tiene sentido, se vincula estrechamente al lenguaje, tiene un papel en la formación conceptual y está sujeto a valoraciones éticas y sociales.

Para Wittgenstein, el pensamiento y el conocimiento intervienen directamente en el aprendizaje humano, alejándose así nuevamente del Conductismo. Se acerca más a la Psicología de la Gestalt.

Así el aprendizaje humano no sólo se relaciona con el pensamiento y el conocimiento, sino también con las conexiones entre los estímulos y la situación total, que es uno de los elementos que caracteriza la significatividad del lenguaje.

El aprendizaje del lenguaje es además requisito previo para acceder a otras actividades humanas, pues muchas de las cosas que se aprenden necesitan de una predeterminación lingüística. Para Wittgenstein, el aprendizaje del lenguaje

conecta con una forma de vida: se apoya sobre la base de una conducta común de la humanidad. A este respecto, considera que no aprendemos palabras en cuanto portadoras de un sentido objetivo, sino usos distintos de esas mismas palabras, al hilo de las actuaciones y en conexión con todo tipo de actividades. El concepto de aprendizaje está directamente vinculado con el de Juego de Lenguaje, y a través de este con la noción de forma de vida.

APRENDIZAJE DEL LENGUAJE

Tiene en el plano de la acción su puesto privilegiado, pues ese aprendizaje se lleva a cabo en distintos contextos y situaciones determinados por la acción. De aquí que el estudio de Wittgenstein sobre el aprendizaje esté plenamente embebido de su vínculo con las acciones humanas. Los juegos del lenguaje corresponden a formas de vida, esto facilita la orientación pragmática de su enfoque, frente a la orientación semántica de Frege.

El modo de aprender el lenguaje condiciona la manera de adquirir el significado. La maestría en el dominio del lenguaje y el significado como uso van unidas.

Dentro del aprendizaje del lenguaje la definición ostensiva puede desempeñar cierto papel. De algún modo, las palabras incluyen ya en un lugar en el lenguaje, en la Gramática, porque la definición ostensiva explica el uso, el significado de las palabras.

La maestría de usar el lenguaje se adquiere de acuerdo con las correspondientes formas de vida. La estrecha relación entre el aprendizaje del lenguaje y el uso mengua notablemente el carácter objetivo contenido en el lenguaje, peor no lo hace desaparecer en la medida en que la acción sirve como soporte para que los términos tengan sentido. La acción es objetiva y el término aprendido a partir de ella no pierde ese carácter, pese a su uso intersubjetivo.

Persiste una conexión de la dimensión pragmática del lenguaje con el dominio la experiencia sensorial, con el conocimiento de la realidad empírica. Pero ese nexo cobra tintes pragmatistas. La relación es vista por Wittgenstein desde la actividad que desarrolla el sujeto que habla. Aunque sea acerca de su propia experiencia sensorial, este tiene la técnica de utilizar algo público: La experiencia del mundo del ser humano; peor lo lleva a cabo plenamente inserto en un medio intersubjetivo: el uso que adquiere de los términos y enunciados. Toda la realidad es vista sobre todo en su vertiente dinámica -la acción humana- y queda reflejada en los juegos de lenguaje, que cambian al cambiar ella.

Wittgenstein vuelve la mirada sobre la actividad lingüística más elemental: como comienza un niño a aprender el lenguaje y como los adultos le contestan. Descarta una teoría de neto cariz ontológico y aceptada por enfoques semánticos: acepta la primacía de la acción dentro del ámbito humano, que le lleva lejos de un genuino desarrollo ontológico, y la predilección por el uso en la explicación del significado.

Resalta que aprender es una experiencia consciente que se manifiesta en la acción porque 'únicamente si alguien puede hacer, ha aprendido o dominado esto o aquello, tiene sentido decir que él ha tenido una experiencia con conciencia.'. Por otro lado hay que tener en cuenta la vertiente pragmática, resultando que el uso de las palabras se aprende sin reflexionar sobre ello. La primacía de la acción y del uso del lenguaje que en ella se involucra hace que su visión de cualquier aprendizaje, incluyendo el aprendizaje de los conocimientos científicos, aparezca en Wittgenstein dentro del campo de lo consciente y no condicionado por lo inconsciente. La ciencia es una aprendizaje conectado con un lenguaje y unos conocimientos científicos que se presentan como un tipo de experiencia consciente cualificada, que no requiere sujetos psicológicos dotados de características absolutamente excepcionales o singulares.

En resumen, el aprendizaje del lenguaje y de sus usos conecta con la experiencia en el dominio más básicos y las acciones más elementales y adquiere pronto un carácter conceptual, al tiempo que plantea una vertiente práctica; es también saber seguir una regla y saber utilizar una técnica.

APRENDIZAJE VISUAL

El Aprendizaje Visual se define como un método de enseñanza que utiliza un conjunto de organizadores gráficos tanto para representar información como para trabajar con ideas y conceptos, que al utilizarlos ayudan a los estudiantes a pensar y a aprender más efectivamente. es uno de los mejores métodos para enseñar y aprender a pensar. Se usan las ideas en diferentes formas gráficas presentando la información de diversos modos. Esto ayuda a los estudiantes a tener más claro y organizado su pensamiento sobre una materia, sobre un proceso y ayuda a organizar y crear una estructura para el proyecto con el que estamos trabajando.

Las diferentes técnicas de aprendizaje visual ayudan a los estudiantes a:

- A. **Tener las ideas claras**
Se comprenderá cómo las ideas están conectadas entre sí y el por qué de su enlace. Con un golpe de vista veremos la información sobre las distintas ideas del proyecto, pudiendo crear otros nuevos conceptos. Veremos así como las ideas pueden ser agrupadas y organizadas de forma jerárquica.
- B. **Reforzar la comprensión**
Nos recreamos en nuestras propias palabras, sobre las que hemos aprendido. Estas nos ayudarán a recordar y añadir más ideas.
- C. **Integrar nuevas ideas**
Crearemos diagramas para representar las ideas que se vayan proponiendo en una clase. Al final de la misma tendremos un

resumen de las ideas aportadas por nuestros alumnos de forma gráfica o textual, teniendo así un mapa-resumen de lo comentado.

D. Crear relaciones entre las ideas

Al crear un mapa conceptual o mental veremos las relaciones que hemos creado entre las distintas ideas y analizaremos si las hemos creado correctamente o no, o comentaremos las relaciones que no comprendemos al profesor o autor del proyecto.

Fogarty (1999) ha hecho una elaboración sintética sobre lo que ha denominado “los arquitectos del intelecto”. Arquitectos que han postulado las condiciones para que el aprendizaje ocurra naturalmente y con sentido. En su concepto, desde la perspectiva de la pedagogía constructivista, esos arquitectos han sido: Dewey, Piaget, Vygotsky, Feuerstein, Gardner, y Diamond. Los maestros son también arquitectos del intelecto, cuando su trabajo se apoya en esos autores.

Dewey valora las experiencias diarias de aprendizaje; Piaget el aprendizaje por descubrimiento. Las interacciones del alumno llevan a cambios estructurales sobre como piensa acerca de algo. En Vygotsky predomina la interacción social y la internalización que lleva a aprendizajes profundos. El aprendizaje mediado por las experiencias son el fundamento de Feuerstein; lleva su concepción a examinar la manera como el aula afecta la metacognición del alumno. Gardner concibe la inteligencia como un constructo multidimensional; el potencial humano es la capacidad de resolver problemas en un contexto cultural, con muchas de las ocho inteligencias en operación; hay distintas maneras de conocer y de lograr significación personal, y distintos modos de expresar lo que se conoce y se es capaz de hacer. Diamond aporta sus ambientes enriquecidos; ella describe el crecimiento de las dendritas como el desarrollo de los árboles mágicos de la mente. Hoy el reto frente a la promoción del aprendizaje es más impreciso pero a la vez importante para los maestros; les corresponde diseñar experiencias de aprendizaje con el cerebro en mente (Fogarty, 1999).

Las escuelas adoptarán a las tecnología, o las tecnologías adoptarán a las escuelas parece ser una buena predicción hoy. Sherry, Billig, Tavalin y Gibson (2000) indican que sabemos que Internet afecta el aprendizaje de los alumnos, pero que poco sabemos de cómo los maestros adoptan las tecnologías. Ellos indican que los maestros pasan por cuatro etapas en el uso de Internet : de aprendices, a adaptadores de tecnología a la educación, coaprendices/coexploradores con los alumnos, a la decisión de reafirmación o rechazo.

Proponen Sherry et al. (2000) un modelo de aprendizaje y adopción de la tecnología, al que le han agregado una quinta fase: el maestro como líder, el cual expande su papel hacia modelos asociados con la investigación y validación de sus prácticas, y con el compartir de las experiencias.

En cada una de las etapas el maestro requiere aplicar modelos singulares de aprendizaje, los cuales son moldeados por la tecnología misma. Sabemos que todos los modelos y estrategias de aprendizaje a lo largo de la historia de la pedagogía han sido determinados por la tecnología de circulación de información presentes, así como por las concepciones, con frecuencia ideologizadas sobre la naturaleza humana y sobre cómo aprende la gente. Las tecnologías de la comunicación y la información, han cambiado muchas de las concepciones pedagógicas, creencias sobre cómo se aprende mejor, así como la naturaleza de las estrategias de aprendizaje.

De hecho, una deficiencia que tienen hoy las teorías sobre el aprendizaje escolar estriba en que son modelos desarrollados desde fuera de la escuela, distante de la manera como los niños aprenden y los maestros enseñan. Son modelos influenciados por la comunicación estrictamente verbal (oral o escrita), lejos de los procesos de producción e innovación, distante del pensamiento crítico y del pensamiento sistémico. Esos modelos teóricos plantean situaciones ideales del

aprendizaje; raras vez dan curso a estrategias múltiples de aprendizaje para situaciones, estilos cognitivos, contenidos y contextos variados. Con frecuencia han asumido un mundo escolar homogéneo, con maestros capaces de hacer fila ante prescripciones didácticas supuestamente inferidas de los hallazgos de laboratorio.

El estudio de las diferencias humanas fue un avance importante desde los orígenes mismos de la psicología experimental y de los primeros desarrollos de la psicología educativa. Hoy las tecnología informática, como lo señala Gardner (2000), apoya más que nunca la posibilidad de educación individualizada en contexto de amplia interacción social. Pero también, es la base para la búsqueda de la igualdad en el acceso al conocimiento. Es la opción de desarrollo desiguales según niveles de competencias, pero de avance igualitario en los beneficios sociales que el acceso a la información y al conocimiento producen las nuevas tecnologías. Esta congruencia entre lo desigual hacia lo igual, no está presente en las teorías aprendizaje imperantes. Tampoco en los proyectos de aprendizaje que impulsan los maestros.

El papel del maestro en el aprendizaje ha cambiado. El aprendizaje y la enseñanza basados en redes virtuales introduce nuevas variaciones en los modelos o supuestos del aprendizaje escolar. El aprender constante, aprender a aprender, las comunidades de aprendizaje, el aprendizaje autónomo, la promoción del interés genuino del alumno, como parte de un proyecto de desarrollo social, y el aprendizaje solidario han adquirido relevancia notoria. A ello se agrega la cognición y la información situadas, así como la inteligencia distribuida, procesos que permiten que solidariamente se aborde la identificación de problemas y la planeación y ejecución colectiva de las opciones más productivas de solución a los mismos.

Gardner (2000) ha señalado que la tecnología ha revolucionado a las escuelas. En medio del conservatismo de las instituciones escolares, corresponde a los

educadores actualizarse en su incorporación al aprendizaje escolar. Las escuelas mismas requerirán un cambio radical, de fondo; de lo contrario serán reemplazadas por otras instituciones. La educación en el futuro se organizará alrededor del computador, con sus ventajas en poder diseñar ambientes de aprendizaje personalizados, con información y materiales apropiados para las aspiraciones y necesidades de cada uno. La inteligencia artificial y la realidad virtual lanzan una sombra larga sobre la educación actual: Muchas de las tareas actuales serán hechas por programas; mucho de lo que se aprende hoy por contacto directo o vicario, será hecho en ambientes interactivos virtuales. El mundo laboral cambia aceleradamente, por lo que los adultos y los maestros carecen desde ya de conocimientos y experiencias para orientar a los jóvenes en un mundo en el que cambiarán de trabajo como acción habitual. La tecnología de la imagenología permitirá el estudio in situ del cerebro del alumno, mientras este aprende o resuelve problemas. La vida mental del alumno dejará de ser un asunto de "caja negra", el funcionamiento cerebral se conocerá en el acto, por el profesor y el alumno mismo y sus compañeros. Esta situación afectará las prácticas pedagógicas de las escuelas (Gardner, 2000).

METODOS DE ENSEÑANZA

Basada en textos de Renzo Titone y de Imideo Nérici

Cuando se realiza una clasificación de métodos suele hacerse de manera muy personal, de acuerdo a experiencias e investigaciones propias. En este texto, he preferido valirme de clasificaciones tradicionales, fundamentalmente por la utilización del lenguaje y la terminología, de todos conocida. No obstante, me he permitido variar la nomenclatura en algún momento, con el fin de adaptarla mejor a los tiempos, los avances en el conocimiento del aprendizaje y la relación con las nuevas tecnologías en la educación.

1. Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento

1.1. Método deductivo

Cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. El profesor presenta conceptos, principios o definiciones o afirmaciones de las que se van extrayendo conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. Si se parte de un principio, por ejemplo el de Arquímedes, en primer lugar se enuncia el principio y posteriormente se enumeran o exponen ejemplos de flotación...

Los métodos deductivos son los que tradicionalmente más se utilizan en la enseñanza. Sin embargo, no se debe olvidar que para el aprendizaje de estrategias cognoscitivas, creación o síntesis conceptual, son los menos adecuados. Recordemos que en el aprendizaje propuesto desde el comienzo de este texto, se aboga por métodos experimentales y participativos.

El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados por el alumno, pues a partir de ellos se generan las 'deducciones'. Evita trabajo y ahorra tiempo.

1.2. Método inductivo

Cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Es el método, activo por excelencia, que ha dado lugar a la mayoría de descubrimientos científicos. Se basa en la experiencia, en la participación, en los hechos y posibilita en gran medida la generalización y un razonamiento globalizado.

El método inductivo es el ideal para lograr principios, y a partir de ellos utilizar el método deductivo. Normalmente en las aulas se hace al revés. Si seguimos con el ejemplo iniciado más arriba del principio de Arquímedes, en este caso, de los ejemplos pasamos a la 'inducción' del principio, es decir, de lo particular a lo general. De hecho, fue la forma de razonar de Arquímedes cuando descubrió su principio.

1.3. Método analógico o comparativo

Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una solución por semejanza hemos procedido por analogía. El pensamiento va de lo particular a lo particular. Es fundamentalmente la forma de razonar de los más pequeños, sin olvidar su importancia en todas las edades.

El método científico necesita siempre de la analogía para razonar. De hecho, así llegó Arquímedes, por comparación, a la inducción de su famoso principio. Los adultos, fundamentalmente utilizamos el método analógico de razonamiento, ya que es único con el que nacemos, el que más tiempo perdura y la base de otras maneras de razonar.

2. Los métodos en cuanto a la organización de la materia

2.1. Método basado en la lógica de la tradición o de la disciplina científica

Cuando los datos o los hechos se presentan en orden de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que va desde lo menos a lo más complejo o desde el origen hasta la actualidad o siguiendo simplemente la costumbre de la ciencia o asignatura. Estructura los elementos según la forma de razonar del adulto.

Es normal que así se estructuren los libros de texto. El profesor es el responsable, en caso necesario, de cambiar la estructura tradicional con el fin de adaptarse a la lógica del aprendizaje de los alumnos.

2.2. Método basado en la psicología del alumno

Cuando el orden seguido responde más bien a los intereses y experiencias del alumno. Se ciñe a la motivación del momento y va de lo conocido por el alumno a lo desconocido por él. Es el método que propician los movimientos de renovación, que intentan más la intuición que la memorización.

Muchos profesores tienen reparo, a veces como mecanismo de defensa, de cambiar el 'orden lógico', el de siempre, por vías organizativas diferentes. Bruner le da mucha importancia a la forma y el orden de presentar los contenidos al alumno, como elemento didáctico relativo en relación con la motivación y por lo tanto con el aprendizaje.

3. Los métodos en cuanto a su relación con la realidad

3.1. Método simbólico o verbalístico

Cuando el lenguaje oral o escrito es casi el único medio de realización de la clase. Para la mayor parte de los profesores es el método más usado. Dale, lo critica cuando se usa como único método, ya que desatiende los intereses del alumno, dificulta la motivación y olvida otras formas diferentes de presentación de los contenidos.

3.2. Método intuitivo

Cuando se intenta acercarse a la realidad inmediata del alumno lo más posible. Parte de actividades experimentales, o de sustitutos. El principio de intuición es su fundamento y no rechaza ninguna forma o actividad en la que predomine la actividad y experiencia real de los alumnos.

4. Los métodos en cuanto a las actividades externas del alumno

4.1. Método pasivo

Cuando se acentúa la actividad del profesor permaneciendo los alumnos en forma pasiva. Exposiciones, preguntas, dictados...

4.2. Método activo

Cuando se cuenta con la participación del alumno y el mismo método y sus actividades son las que logran la motivación del alumno. Todas las técnicas de

enseñanza pueden convertirse en activas mientras el profesor se convierte en el orientador del aprendizaje.

5. Los métodos en cuanto a sistematización de conocimientos

5.1. Método globalizado

Cuando a partir de un centro de interés, las clases se desarrollan abarcando un grupo de áreas, asignaturas o temas de acuerdo con las necesidades. Lo importante no son las asignaturas sino el tema que se trata. Cuando son varios los profesores que rotan o apoyan en su especialidad se denomina Interdisciplinar.

En su momento, en este mismo texto, se explica minuciosamente la estrategia transversal y las posibilidades de uso en las aulas.

5.2. Método especializado

Cuando las áreas, temas o asignaturas se tratan independientemente.

6. Los métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado

6.1. Dogmático

Impone al alumno sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad. Es aprender antes que comprender.

6.2. Heurístico o de descubrimiento (del griego heurisko: enseñar)

Antes comprender que fijar de memoria, antes descubrir que aceptar como verdad. El profesor presenta los elementos del aprendizaje para que el alumno descubra.

1. Método de Globalización: Es cuando a través de un centro de interés las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales que surgen en el transcurso de las actividades.

2. Método no globalizado o de Especialización: Este método se presenta cuando las asignaturas y, asimismo, parte de ellas, son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí, pasando a ser, cada una de ellas un verdadero curso, por la autonomía o independencia que alcanza en la realización de sus actividades.
3. Método de Concentración: Este método asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado o por asignatura. Recibe también el nombre de *método por época* (o enseñanza epocal). Consiste en convertir por un período una asignatura en materia principal, funcionando las otras como auxiliares. Otra modalidad de este método es pasar un período estudiando solamente una disciplina, a fin de lograr una mayor concentración de esfuerzos, benéfica para el aprendizaje.

7. Los métodos en cuanto a la relación entre el profesor y el alumno.

1. Método Individual: Es el destinado a la educación de un solo alumno. Es recomendable en alumnos que por algún motivo se hayan atrasado en sus clases.
2. Método Recíproco: Se llama así al método en virtud del cual el profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos.
3. Método Colectivo: El método es colectivo cuando tenemos un profesor para muchos alumnos. Este método no sólo es más económico, sino también más democrático.

8. Los métodos en cuanto al trabajo del alumno

1. Método de Trabajo Individual: Se le denomina de este modo, cuando procurando conciliar principalmente las diferencias individuales el trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas, estudio dirigido o contratos de estudio, quedando el profesor con mayor libertad para orientarlo en sus dificultades.

2. Método de Trabajo Colectivo: Es el que se apoya principalmente, sobre la enseñanza en grupo. Un plan de estudio es repartido entre los componentes del grupo contribuyendo cada uno con una parcela de responsabilidad del todo. De la reunión de esfuerzos de los alumnos y de la colaboración entre ellos resulta el trabajo total. Puede ser llamado también Método de Enseñanza Socializada.
3. Método Mixto de Trabajo: Es mixto cuando planea, en su desarrollo actividades socializadas e individuales. Es, a nuestro entender, el más aconsejable pues da oportunidad para una acción socializadora y, al mismo tiempo, a otra de tipo individualizador.

9. Los métodos en cuanto a la aceptación de los enseñado

1. Método Dogmático: Se le llama así al método que impone al alumno observar sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad y solamente le cabe absorberla toda vez que la misma está siéndole ofrecida por el docente.
2. Método Heurístico: (Del griego heurisko = yo encuentro). Consiste en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno.

10. Los métodos en cuanto al abordaje del tema de estudio

1. Método Analítico: Este método implica el análisis (del griego análisis, que significa descomposición), esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.
2. Método Sintético: Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión), esto es, unión de elementos para formar un todo.

Métodos de Enseñanza Individualizada y de Enseñanza Socializada

Los métodos de enseñanza actualmente pueden clasificarse en dos grupos: los de enseñanza individualizada y los de enseñanza socializada.

Métodos de Enseñanza Individualizada: Tienen como máximo objetivo ofrecer oportunidades de un desenvolvimiento individual a un completo desarrollo de sus posibilidades personales. Los principales métodos de enseñanza individualizada son: Métodos de Proyectos, El Plan Dalton, La Técnica Winnetka, La Enseñanza por Unidades y La Enseñanza Programada.

1. Métodos de Proyectos: Fue creado por W.H. Kilpatrick en 1918. Lo fundó en el análisis del pensamiento hecho por John Dewey, y su cometido fue el ensayo de una forma más efectiva de enseñar. Tiene la finalidad de llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es hacer que el alumno realice, actúe. Es en suma, el método de determinar una tarea y pedirle al alumno que la lleve a cabo. Intenta imitar la vida, ya que todas las acciones del hombre no son otra cosa que realizaciones de proyectos. Podemos encontrar cuatro tipos principales de proyectos:
2. Proyecto de Tipo Constructivo: Se propone realizar algo concreto.
3. Proyecto de Tipo Estético: Se propone disfrutar del goce de algo como la música, la pintura, etc.
4. Proyecto de Tipo Problemático: Se propone resolver un problema en el plano intelectual.
5. Proyecto de Aprendizaje: Se propone adquirir conocimientos o habilidades.

Las etapas del proyecto son:

1. Descubrimiento de una situación o relación del proyecto
2. Definición y Formulación del Proyecto
3. Planeamiento y Compilación de Datos
4. Ejecución
5. Evaluación del Proyecto

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información (Weistein, Ridley, Dahl y Weber, 1988-1989).

DEFINICIÓN DE ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE.

Técnicas y estrategias.

Las estrategias de aprendizaje, son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Al respecto Brandt (1998) las define como, "Las estrategias metodológicas, técnicas de aprendizaje andragógico y recursos varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje de la formación previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada quien".

Es relevante mencionarle que las estrategias de aprendizaje son conjuntamente con los contenidos, objetivos y la evaluación de los aprendizajes, componentes fundamentales del proceso de aprendizaje.

Siguiendo con esta analogía, podríamos explicar qué es y qué supone la utilización de estrategias de aprendizaje, a partir de la distinción entre técnicas y estrategias:

- **TÉCNICAS:** *actividades específicas que llevan a cabo los alumnos cuando aprenden.:* repetición, subrayar, esquemas, realizar preguntas, deducir, inducir, etc. Pueden ser utilizadas de forma mecánica.

- **ESTRATEGIA:** *se considera una guía de las acciones que hay seguir. Por tanto, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje.*

Tradicionalmente ambos se han englobado en el término PROCEDIMIENTOS.

| | |
|-------------------|--|
| ESTRATEGIA | <ul style="list-style-type: none"> • USO REFLEXIVO DE LOS PROCEDIMIENTOS |
| TÉCNICAS | <ul style="list-style-type: none"> • COMPRENSIÓN Y UTILIZACIÓN O APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS |

Para explicar la diferencia entre técnicas y estrategias se podría usar una analogía de Castillo y Pérez (1998): no tiene sentido un equipo de fútbol de primeras figuras (técnicas) jugando al fútbol sin orden ni concierto, sin un entrenador de categoría que los coordine (estrategias). Y éste poco podría hacer si los jugadores con los que cuenta apenas pueden dar algo de sí...

La técnica, sin la estrategia muere en sí misma, pero es prácticamente imposible desarrollar cualquier estrategia sino hay calidad mínima en los jugadores (dominio de la técnica). Por otra parte, si el mejor futbolista dejase de entrenar y su preparación física decayera (hábito) poco más de alguna genialidad podría realizar, pero su rendimiento y eficacia se vendría abajo.

Los futbolistas realizan la tarea, pero el entrenador la diseña, la evalúa y la aplica a cada situación, determinando la táctica que en cada momento proceda.

Por tanto, se puede definir **ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE**, como:

Proceso mediante el cual el alumno elige, coordina y aplica los procedimientos para conseguir un fin relacionado con el aprendizaje.

Resumiendo: no puede decirse, que la simple ejecución mecánica de ciertas técnicas, sea una manifestación de aplicación de una estrategia de aprendizaje. Para que la estrategia se produzca, se requiere una planificación de esas técnicas en una secuencia dirigida a un fin. Esto sólo es posible cuando existe METACONOCIMIENTO.

El metaconocimiento, es sin duda una palabra clave cuando se habla de estrategias de aprendizaje, e implica pensar sobre los pensamientos. Esto incluye la capacidad para evaluar una tarea, y así, determinar la mejor forma de realizarla y la forma de hacer el seguimiento al trabajo realizado.

De las técnicas de estudio a las estrategias de aprendizaje.

Desde este punto de vista, las estrategias de aprendizaje, no van, ni mucho menos, en contra de las técnicas de estudio, sino que se considera una etapa más avanzada, y que se basa en ellas mismas.

Es evidente pues que existe una estrecha relación entre las técnicas de estudio y las estrategias de aprendizaje:

- Las estrategias, son las encargadas de establecer lo que se necesita para resolver bien la tarea del estudio, determina las técnicas más adecuadas a utilizar, controla su aplicación y toma decisiones posteriores en función de los resultados.
- Las técnicas son las responsables de la realización directa de éste, a través de procedimientos concretos.

CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN EL ÁMBITO ACADÉMICO.

Se han identificado cinco tipo de *estrategias generales* en el ámbito educativo. Las tres primeras ayudan al alumno a elaborar y organizar los contenidos para que

resulte más fácil el aprendizaje (procesar la información), la cuarta está destinada a controlar la actividad mental del alumno para dirigir el aprendizaje y, por último, la quinta está de apoyo al aprendizaje para que éste se produzca en las mejores condiciones posibles.

Estrategias de ensayo.

Son aquellas que implica la *repetición activa de los contenidos (diciendo, escribiendo)*, o *centrarse en partes claves de él*. Son ejemplos:

- Repetir términos en voz alta, reglas mnemotécnicas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado.

Estrategias de elaboración.

Implican *hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar*. Por ejemplo:

- Parafrasear, resumir, crear analogías, tomar notas *no literales*, responder preguntas (las incluidas en el texto o las que pueda formularse el alumno), describir como se relaciona la información nueva con el conocimiento existente.

Estrategias de organización.

Agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implican *imponer estructura al contenidos de aprendizaje, dividiéndolo en partes e identificando relaciones y jerarquías*. Incluyen ejemplos como:

- Resumir un texto, esquema, subrayado, cuadro sinóptico, red semántica, mapa conceptual, árbol ordenado.

Estrategias de control de la comprensión.

Estas son las estrategias ligadas a la *Metacognición*. Implican permanecer consciente de lo que se está tratando de lograr, seguir la pista de las estrategias que se usan y del éxito logrado con ellas y adaptar la conducta en concordancia.

Se utiliza la metáfora de comparar la mente con un ordenador, estas estrategias actuarían como un procesador central de ordenador. Son un sistema supervisor de la acción y el pensamiento del alumno, y se caracterizan por un alto nivel de conciencia y control voluntario.

Estrategias de apoyo o afectivas.

Estas estrategias, no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos. La misión fundamental de estas estrategias es mejorar la eficacia del aprendizaje mejorando las condiciones en las que se produce. Incluyen:

- establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, manejar el tiempo de manera efectiva, etc.

Por último señalar, que algunos autores relacionan las estrategia de aprendizaje con un tipo determinado de aprendizaje. Para estos autores cada tipo de aprendizaje (por asociación/por reestructuración) estaría vinculado a una serie de estrategias que le son propias.

- El aprendizaje asociativo: ESTRATEGIAS DE ENSAYO
- El aprendizaje por reestructuración: ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN, O DE ORGANIZACIÓN.

SOFTWARE

- CONCEPTOS

Se denomina software a todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contra posición a los componentes físicos del sistema hardware. Esto incluye aplicaciones informáticas tales como un procesador de texto, que permita al usuario realizar una tarea, y software de sistema como un sistema operativo, que permite al resto de programas funcionar adecuadamente, facilitando la interacción con los componentes físicos y con el resto de aplicaciones.

Probablemente la definición más formal de software es la atribuida a la IEEE en su estándar 729: la suma total de los programas de computador, reglas de documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo) bajo esta definición el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintas formas: código fuente, binario ejecutable, además de sus documentos: es decir, todo lo intangible

El término software fue usado por primera vez en este sentido por John W. Tukey en 1957. En las ciencias de la computación y la ingeniería de software, el software es toda la información procesada por los sistemas informáticos: programas y datos. El concepto de leer diferentes secuencias de instrucciones de la memoria de un dispositivo para controlar cálculos fue inventado por Charles Babbage como parte de su máquina diferencial. La teoría que forma la base de la mayor parte del software moderno fue propuesta por vez primera por Alan Turing en su ensayo de 1936.

TIPOLOGIA

- Software de sistema, que permite funcionar el hardware. Su adjetivo es aislar tanto como sea posible al programador de aplicaciones de los detalles del computador particular que se use, especialmente de las características físicas de la memoria, dispositivos de comunicaciones, impresora, pantallas, teclado, etcétera. Incluye entre otros.
- Sistemas operativos
- Controladores de dispositivos
- Herramientas de diagnóstico
- Servidores
- Sistemas de vetadas
- Utilidades
- Software de programas Que proporciona herramientas para ayudar al programador a escribir programas informáticos y a usar diferentes lenguajes de programación de forma práctica. Incluyendo entre otros:
 - Editores de texto
 - Compiladores
 - Interpretes
 - Enlazadores
 - Depuradores
 - Los entornos integrados de desarrollo agrupan estas herramientas de forma que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, etcétera, gracias a que habitualmente cuenta con una interfaz gráfica de usuario avanzada.
- Software de aplicación que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas más específicas, en cualquier campo de actividades susceptibles de ser automatizado o asistido, en especial énfasis en los negocios. Incluye entre otros:

- Aplicaciones de automatización industrial
- Aplicaciones ofimáticas
- Software educativo
- Software medico
- Bases de datos
- videojuegos

FORMAS

El software adapta varias formas en distintos de su ciclo de vida.

- Código fuente: escrito por programadores. Contiene el conjunto de instrucciones destinadas a la computadora.
- Código objeto: resultado del uso de un compilador sobre el código fuente, consiste en una traducción de este último. En código objeto no es directamente inteligible por el ser humano, pero tampoco es directamente inteligible por la computadora. Se trata de una representación intermedia del código fuente
- Código ejecutable: resultado de enlazar uno o varios fragmentos de código objeto. Constituye un archivo binario con un formato tal que el sistema operativo es capaz de cargarlo en la memoria de un ordenador, y proceder a su ejecución. El código ejecutable es directamente inteligente por la computadora.

EL PROCESO SOFTWARE

El proceso de creación del software es material de la ingeniería del software. Es un proceso complejo que involucra diversas tareas de gestión y desarrollo.

Como resumen de las etapas para la creación de un software, se puede mencionar:

- Análisis
- Desarrollo
- Construcción
- Pruebas (unitarias e integradas)
- Paso producción

SOFTWARE EDUCATIVO

En esta obra se utilizarán las expresiones software educativo, programas educativos

Y programas didácticos como sinónimos para designar generalmente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de enseñanza asistido por ordenador (EAO), hasta los actuales programas experimentales de enseñanza integral asistida por ordenador (EIAO), que utilizando técnicas propias del campo de los sistemas expertos y del de la inteligencia artificial en general, pretenden imitar la labor de tutorías personalizadas que realizan los profesores y presentan modelos de representación

del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

No obstante esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en todo el mundo empresarial que también se utiliza en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de texto, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos. Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han sido elaborados específicamente con esa finalidad.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVO

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemática, idiomas, geografía, dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo mas o menos sensibles a las circunstancias de los alumnos y mas o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición. Utilizar el ordenador con soporte en que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.

Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permite un dialogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.

Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.

Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesaria para usar un video, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

ESTRUCTURAS BÁSICAS DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS

La mayoría de los programas didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema input/output), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informáticos del programa (base de datos) y el módulo que gestiona las actividades del ordenador y sus respuestas a las acciones del usuario (motor).

FUNCIONES DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determine el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas.

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso de él que se haga, de la manera como se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que puedan comportar su uso serían el resultado de las

características del material, de su educación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

Funciones que pueden realizar los programas:

- Función informativa. La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que produzcan una información estructural de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representen la realidad y la ordenan. Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcada mente una función informativa.

- Función instructiva. Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos). Con todo, si bien el ordenador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera mas explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

- Función motivadora. Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Por lo tanto la función motivadora es una de las más características de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.

- Función evaluadora. La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuadas para evaluar el trabajo que se va a realizar con ellos. Estas evaluaciones pueden ser de dos tipos: Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se avalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador. Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo lo realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación,

- Función investigadora. Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.... Además, tanto estos programas como los programas de herramientas, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.

- Función expresiva. Dado que los ordenadores son mas maquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representan nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumentos específicos son muy amplias. Desde el ámbito de la informática que estamos tratando, el software educativo, los estudiantes se expresen y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc....

Otros aspectos a considerar al respecto es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus “diálogos” con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más las precisiones de su mensaje.

- Función metalingüística. Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS; WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC; LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.

- La función Lúdica. Trabajar con los ordenadores realizando actividades es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.

- Función innovadora. Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovar educativa en el aula.

PROGRAMACION

Se llama programación a la creación de un programa de computadora, un conjunto concreto de instrucciones que una computadora puede ejecutar.

El programa se escribe en un lenguaje de programación, aunque también se pueda escribir directamente en lenguaje de máquina, con cierta dificultad. Un programa se puede dividir en diversas partes, que pueden estar escritas en lenguajes distintos.

PROGRAMAS Y ALGORITMOS

Un algoritmo es una secuencia no ambigua, finita y ordenada de instrucciones que han de seguirse para resolver un problema. Un programa normalmente implementa (traduce a un lenguaje de programación concreto) un algoritmo. Puede haber programas que no se ajusten a un algoritmo (pueden no terminar nunca), en cuyo caso se denomina procedimiento a tal programa.

Los programas suelen subdividirse en partes menores (módulos), de modo que la complejidad algorítmica de cada una de las partes sea menor que la del programa completo, lo cual ayuda al desarrollo del programa.

Según Niklaus Wirth un programa está formado por algoritmos y estructura de datos.

Se han propuesto diversas técnicas de programación, cuyo objetivo es mejorar tanto el proceso de creación de software como su mantenimiento. Entre ellas se pueden mencionar la programación lineal, estructurada, modular y orientada a objetos.

COMPILACIÓN

El programa escrito en un lenguaje de programación (comprensible por el ser humano, aunque se suelen corresponder con lenguajes formales descritos por gramáticas independientes del contexto) no es inmediatamente ejecutado en una computadora. La opción más común es compilar el programa, aunque también puede ser ejecutado mediante un intérprete informático

El código fuente del programa se debe someter a un proceso de transformación para convertirse en lenguaje máquina, interpretable por el procesador. A este proceso se le llama compilación.

Normalmente la creación de un programa ejecutable (un típico .exe para Microsoft Windows) conlleva dos pasos. El primer paso se llama compilación (propriadamente dicho) y traduce el código fuente escrito en un lenguaje de programación almacenado en un archivo a código en bajo nivel, (normalmente en código objeto no directamente al lenguaje máquina). El segundo paso se llama enlazado (del inglés *link* o *linker*) se junta el código de bajo nivel generado de todos los ficheros que se han mandado compilar y se añade el código de las funciones que hay en las bibliotecas del compilador para que el ejecutable pueda comunicarse con el sistema operativo y traduce el código objeto a código máquina.

Estos dos pasos se pueden mandar hacer por separado, almacenando el resultado de la fase de compilación en archivos objetos (un típico .obj para Microsoft Windows, .o para Unix), para enlazarlos posteriormente, o crear directamente el ejecutable con lo que la fase de compilación se almacena sólo temporalmente.

Un programa podría tener partes escritas en varios lenguajes (generalmente C, C++ y Asm), que se podrían compilar de forma independiente y enlazar juntas para formar un único ejecutable.

PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Existe una tendencia a identificar el proceso de creación de un programa informático con la programación, que es cierta cuando se trata de programas pequeños para uso personal, y que dista de la realidad cuando se trata de grandes proyectos.

El proceso de creación de software desde el punto de vista de la Ingeniería tiene los siguientes pasos:

1. Reconocer la necesidad de un programa para solucionar un problema ó identificar la posibilidad de automatización de una tarea.

2. Recoger los requisitos del programa. Debe quedar claro qué es lo que debe hacer el programa y para qué se necesita.
3. Realizar el análisis de los requisitos del programa. Debe quedar claro cómo debe realizar el programa las cosas que debe hacer. Las pruebas que comprueben la validez del programa se pueden especificar en esta fase.
4. Diseñar la arquitectura del programa. Se debe descomponer el programa en partes de complejidad abordable.
5. Implementar el programa. Consiste en realizar un diseño detallado, especificando completamente todo el funcionamiento del programa, tras lo cual la codificación debería resultar inmediata.
6. Implantar (instalar) el programa. Consiste en poner el programa en funcionamiento junto con los componentes que pueda necesitar (bases de datos, redes de comunicaciones, etc.)

La Ingeniería del Software se centra en los pasos de planificación y diseño del programa, mientras que antiguamente (programación artesanal) la realización de un programa consistía únicamente en escribir el código.

OBJETIVOS DE LA PROGRAMACIÓN

La programación de ordenadores debe perseguir tres objetivos fundamentales:

- **Corrección:** un programa es correcto si hace lo que debe hacer. Para determinar si un programa hace lo que debe es muy importante especificar claramente qué debe hacer el programa antes de desarrollarlo y una vez acabado compararlo con lo que realmente hace.
- **Claridad:** es muy importante que el programa sea lo más claro y legible posible para mejorar el mantenimiento del software. Cuando se acaba de escribir el código del programa, se deben buscar errores y corregirlos. Más concretamente, cuando el programa está concluido, es necesario hacerle ampliaciones o modificaciones, según la demanda de los usuarios, esta

labor puede ser llevada a cabo por el mismo programador que implementó el programa o por otros.

- Eficiencia: debe consumir la menor cantidad de recursos posible. Normalmente al hablar de eficiencia se suele hacer referencia al consumo de tiempo y/o memoria.

La eficiencia y la claridad de un programa pueden ser objetivos contrapuestos: se puede conseguir mayor claridad sacrificando parte de la eficiencia o viceversa. Pero hay que tener en cuenta que el tiempo del programador es caro, y que hoy en día el precio de los ordenadores es razonable y cada vez son más baratos.

EDUCACION INTERACTIVA (Silvia, Marco)

Al construir un amplio panorama del paso de la comunicación de masas al universo de las tecnologías digitales, Educación interactiva hace de puente entre la pedagogía y la era digital, la sociedad de la información o la cibercultura, teniendo presente desafíos como la “infoexclusión” y el analfabetismo digital. El objetivo central de esta obra es doble: por un lado, describir el nuevo ambiente comunicacional y cultural, un contexto que requiere nuevas estrategias de organización y funcionamiento del aula y de la educación, y, por otro, redefinir los papeles de los profesores y los alumnos como agentes del proceso de comunicación y aprendizaje. El concepto clave de interactividad es abordado en toda su complejidad desde el punto de vista de la informática, de la telemática, del arte informatizado off-line y on-line, de la “obra abierta” y “participativa” de la década de 1960, de la teoría de la comunicación y de la sociología. A lo largo de este recorrido, Marco Silva destila la modalidad comunicacional capaz de reinventar el aula y la educación en nuestro tiempo.

Educación interactiva, además, incluye una discusión acerca de las implicaciones y aplicaciones de la interactividad en el aprendizaje y la educación, en sintonía con el nuevo ambiente comunicacional y cultural, marcado éste por tres factores destacados: las tecnologías digitales conversacionales en red; las estrategias dialógicas de oferta y consumo, que abarcan al cliente-producto-productor y, finalmente, el nuevo espectador, menos pasivo ante la producción y recepción de mensajes más abiertos a su intervención. Su objetivo es invitar a los profesores a atreverse a educar a jóvenes y adultos en las escuelas y universidades, ya sean éstas “infopobres” o “inforricas”, y también en la cibercidad y en el ciberespacio.

El material educativo para la enseñanza de la odontología es de gran ayuda ya que proporciona a los estudiantes los conocimientos teóricos básicos de la asignatura así como la demostración gráfica de cada uno de los instrumentos, materiales y herramientas que se utilizan.

Hablar de tecnología y educación lleva inevitablemente a pensar en software educativo y en las diferentes alternativas que se presentan para el desarrollo de éste, así como en consideraciones pedagógicas que cubran las necesidades de los estudiantes o usuario para quien fue desarrollado.

En los software educativos se deben tomar en cuenta estrategias pedagógicas para llevar a cabo el aprendizaje, los principios pedagógicos aplicables y las situaciones de evaluación. Estos contribuirán a una mejor comprensión del contenido y al logro eficaz de los objetivos.

El software educativo como medio de enseñanza constituye un valioso aporte a la adquisición de conocimientos dentro del proceso docente-educativo, por las grandes posibilidades de almacenar información, facilitar el aprendizaje autónomo del educando y su contenido puede ser estudiado sin limitaciones geográficas ni de tiempo. El estudiante puede interactuar con su contenido.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Diseñar y evaluar un software pedagógico para la enseñanza de dentición decidua

1.5.2 Objetivos específicos

- Diseñar una herramienta interactiva para la enseñanza de dentición decidua
- Evaluar la herramienta interactiva para la enseñanza de dentición decidua

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 Tipo de estudio

Desarrollo tecnológico, elaboración de una Herramienta interactiva.

2.2 Objeto de estudio

Dentición decidua

2.3 Población de estudio

Estudiantes de pregrado de V a VI semestre del UNICOC

MUESTRA

Muestra por conveniencia de 100 alumnos de la Institución Universitaria Colegios de Colombia de pregrado de V a VI semestre

2.4 Criterios de selección

2.4.1 Criterios de inclusión

Estudiantes de V a VI semestre del programa de pregrado de odontología de la Institución Universitaria Colegios de Colombia

2.4.2 Criterios de exclusión

Estudiantes que no asistan al momento de la evaluación.

2.5 Unidades de análisis

- Diferencias morfológicas e histológicas de los dentición decidua.
- Anatomía de dentición decidua
- Secuencia de erupción y edad de recambio
- Funciones de los dentición decidua

2.6 Procedimiento:

ETAPA I Se recolectaron datos de fuentes primarias que corresponde a la ayuda audiovisual (tipo-odontos de dentición decidua con características anatómicas de cada diente).

Fuentes secundarias que corresponden a la información que se recolecto de internet y a libros de odontopediatria, anatomía dental e histología .

ETAPA II Se agrupo la información recolectada, se digitalizaron los guiones de acuerdo a cada unidad temática planteada.

ETAPA III Con el apoyo de diseñadores gráficos e ingenieros de sistemas se elaboraron graficas en 3D, vectores y video.

ETAPA IV: Se evaluó la herramienta interactiva a través de una encuesta realizada a estudiantes de pregrado de V a VI semestre.

ETAPA V: Finalmente se tabularon los datos obtenidos, se organizaron en tablas y se graficaron.

3. RESULTADOS

Se encuestaron 100 estudiantes de pregrado V a VI semestre del Colegio Odontológico Colombiano por medio de una encuesta, semiestructurada de 10 preguntas, sobre la calidad de imagen, contenido y herramienta facilitadora del aprendizaje que arrojaron los siguientes resultados

De acuerdo a la herramienta interactiva como facilitadora de la enseñanza de dientes deciduos, el 100% de los estudiantes encuestados de V a VII semestres indicó que si es facilitadora de la enseñanza porque:

- Hay secuencia y claridad en lo visto
- Es una manera muy fácil de entender y aprender lo relacionado a dientes deciduos
- La explicación es clara
- Otra forma didáctica de aprender
- Facilita la práctica
- Están bien claras y entendibles las imágenes

El 94% de los 100 estudiantes encuestados, indicó que si cumplió con las expectativas del CD, aunque el 6% indicó que no. El 92% de los estudiantes encuestados indico que NO modificaría los contenidos, en cambio el 8% indicó que SI.(figura1)



FIGURA

No

1

HERRAMIENTA INTERACTIVA COMO FACILITADORA DE LA ENSEÑANZA DE DENTACION DECIDUA, CUMPLIMIENTO DE LAS EXPECTATIVAS Y SUGERENCIAS DE MODIFICACIONES

El 90% de los estudiantes encuestados indica que la calidad del video presentado en la herramienta es Bueno; mientras que el 10% restante indico que es regular. Respecto a la calidad de las imágenes presentadas, el 88% de los 100 estudiantes encuestados afirma que si y el 12% indica que no, pero no indican el por qué de su desacuerdo (figura 2)



FIGURA No 2
CALIDAD DE IMÁGENES Y DEL VIDEO PRESENTADO

Referente al contenido de la herramienta el 90% de los 100 estudiantes encuestados afirmo que es adecuado, mientras que el 10% indico que es regular. El 86% de los estudiantes, indica que el manejo de los contenidos es adecuado mientras que el 14% restante indica que es moderadamente adecuado. El 93% de los 100 estudiantes encuestados indica que la organización de los contenidos es adecuada; el 7% indica que es moderadamente adecuado.(Figura 3)



FIGURA No 3
CONTENIDO PRESENTADO, MANEJO Y ORGANIZACIÓN

El 92% de los estudiantes indicó que son adecuados los recursos pedagógicos mientras el 6% indicó que moderadamente adecuados y un 2% afirmo que eran inadecuados.(Figura 4)



FIGURA No 4
UTILIZACIÓN DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

En la pregunta número 10 se solicitaron sugerencias para el mejoramiento de la herramienta y de las repuestas mencionadas se encuentran:

- Faltarían más imágenes correspondientes a cada tema
- Falta sonido
- Diferenciar masticación inicial (niño) y la adulta
- Explicar más las etapas de erupción
- Explicar estadios de formación dental

CONCLUSIONES

- La herramienta interactiva facilita la enseñanza de dentición decidua cumpliendo con las expectativas de los estudiantes con pocas sugerencias.
- De acuerdo con el instrumento, la calidad de imagen y del video presentado fueron buenas.
- El contenido manejado y la organización fue adecuada para la unificación de conceptos.
- El software es un recurso tecnológico básico en la comprensión del tema sobre dentición decidua.

RECOMENDACIONES

- Seguir implementando en la Institución Universitaria Colegios de Colombia herramientas interactivas para facilitar el aprendizaje.
- Determinar nuevos y actuales temas para complementar el presente software interactivo
- Profundizar en los temas para complementar el presente software

BIBLIOGRAFIA

1. BRAHAM y Morris. Odontología pediátrica. Panamericana. 1984. p 65-76
2. ESCOBAR Muñoz, Fernando. Odontología pediátrica. Amolca. 2004. p 59-69
3. IBID p 40-42
4. JARAMILLO Cárdenas, Darío. Odontología pediátrica. CIB. Medellín, Colombia. 2003 p224-226
5. KRAUS, B. Calcification of the human deciduous teeth J.A.D.A 59 p 1128. 1959. En morfología de los dientes primarios p 42
6. MARQUÉS, Roe. "El software educativo". www.doe.d5.ub.es, Universidad de Barcelona. España, 1999
7. MEDLINE
8. MC DONALD, Ralph. Odontología pediátrica y del adolescente. Harcourt Brace. 1998. p 53-60
9. Schour, I. Noyes. Oral histology and embryology 7th ed. Philadelphia. Lea &Febiger. 1953.
10. SIDNEY B, Finn. Odontología pediátrica. Interamericana. Mexico, 1983. p40-62
11. WHEELER. Anatomía, fisiología y oclusión dentales. Interamericana. Bogotá, 7° edición. 1994 p40-62

ANEXO 1

INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIOS DE COLOMBIA



Instrumento para la recolección de datos
SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE dentición decidua

1 Considera que está herramienta interactiva es facilitador del aprendizaje de la de los dentición decidua

Si

No

Por que

2 La calidad de la imágenes presentadas es:

Buena

Regular

Mala

3 El contenido que presenta la herramienta considera que es:

Adecuado

Moderadamente adecuado

Inadecuado

4 El manejo del los contenidos los considera

Adecuado

Moderadamente Adecuado

Inadecuado

- 5 Considera que la organización de los contenidos presentados es:
Adecuada
Moderadamente adecuada
Inadecuada
- 6 La calidad del video presentado en la herramienta lo considera:
Bueno
Regular
Malo
- 7 El contenido del CD cumplió sus expectativas?
Si
No
Por qué
- 8 Considera que los recursos tecnológicos utilizados en el CD son:
Adecuados
Moderadamente adecuados
Inadecuados
- 9 Usted modificaría algo del contenido?
Si
No
Por Que
- 10 Que sugerencia aportaría para el mejoramiento de la Herramienta?