



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
IBEROAMERICANA S. C.**

---

---

**INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**CLAVE 8901-22**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**TITULO DE TESIS**

**DISEÑO DE ESTRATEGIA INFORMATIVA PARA PADRES DE  
FAMILIA EN PREVENCIÓN DE LA AUTOMEDICACIÓN A  
PREESCOLARES.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTA**

**RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ ALEJANDRA**

**ASESOR DE TESIS**

**C. D. GONZÁLEZ LIGA GUDALUPE**

**XALATLACO, EDO. DE MEX. NOVIEMBRE DE 2018.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

*A mi abuelo Juan Manuel Hernández (Q.D.E.P.)  
y a mi abuelita Benita.*

*A mi familia.*

*Al C.D. Arturo Quezada de Jesús.*

*A los niños y niñas que han sido víctimas del mal empleo de los fármacos y han  
sufrido de los efectos adversos por esta causa.*

*A mis docentes y a todos los profesionales de salud bucal, para que juntos  
colaboremos en promover la salud bucal y podamos evitar en lo posible los efectos  
adversos de la automedicación en los infantes y la población en general.*

*A los enfermos de cáncer.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por darme la oportunidad de la vida y poner en ella a personas maravillosas.*

*A mis padres Amalia y J Guadalupe.*

*Papá gracias por siempre brindarme los medios necesarios para culminar este proceso de formación y por todo lo que me has proporcionado en este tiempo, en verdad que no hay papás tan generosos como tú, muchas gracias... lamento no ser el modelo de hija que tu quisieras. Te quiero mucho.*

*Mamá, gracias por todo el apoyo y el cariño que me has brindado, por darme ánimo cuando sentí que no podía más y por ayudarme a ser la mujer que soy, porque gracias a tu esfuerzo y educación hoy soy lo que soy. Te amo*

*A mis hermanos Daniel y Clarita.*

*Dany eres un ejemplo en muchos aspectos para mí, te quiero.*

*Clarín, espero que podamos disfrutar juntas de muchos momentos más, quiero que luches por tus sueños a diario. Vive y no te canses de intentarlo a diario, te amo.*

*A mi mamá Benita y a mi abuelo Juan Manuel.*

*Mami, gracias a usted por tener fe y esperanza en mí, por siempre tenerme en sus oraciones y darme siempre tanto cariño. La amo mucho.*

*Abuelo Manuel, gracias porque hasta el último momento confiaste en mí y con tu ejemplo de fortaleza me impulsaste a seguir adelante para darle fin a esta fase de mi formación profesional, me hubiese encantado que estuvieras hoy aquí pero confío en que esta alegría la estés compartiendo ahora conmigo.*

*A mis padrinos José Colín Arzate y Celina Zetina Nava, por su apoyo y motivación a lo largo de mi vida, ya que han sido un ejemplo de superación y empeño en el logro de las metas personales y profesionales. Gracias por siempre estar al pendiente de mí y de mi familia. Dios les bendiga.*

*Abraham, Gracias por el apoyo y comprensión a lo largo de este proceso, ojalá Dios nos conceda más juntos y podamos disfrutar de la vida. Deseo que pronto logres tus metas profesionales como tanto deseas. Te amo bicho... ¡¡valórame!!*

*A la familia Morales Onofre por acogerme en su familia, por su apoyo y sus muestras de cariño, pero sobre todo por permitirme estar al lado de Abraham. Les aprecio mucho y deseo que nuestra relación siempre esté llena de dicha y respeto.*

*Al C.D. Arturo Quezada de Jesús, gracias por su apoyo a lo largo de mi formación y aún después de ella, también por la confianza que ha puesto en mí a lo largo de estos años, no olvidaré sus consejos. Usted y su familia significan grandes personas para mí, Dios les bendiga.*

*A la Dra. Guadalupe González Liga, por su invaluable tiempo y dedicación para llevar a cabo este proceso de formación académica; por su paciencia, comprensión, sinceridad y ejemplo de profesionalismo, que son valores base en las profesiones de la salud. Gracias por aceptar ser mi asesora de tesis.*

*A la Lic. Adriana Hinojosa Rivera, por su disposición y paciencia en la elaboración de este trabajo, es un placer haber trabajado con una persona tan llena de vida y siempre dispuesta a dar lo mejor de sí en proyectos tan importantes para cada uno de nosotros como lo es hoy mi caso, mil gracias por esta labor tan bella que logré conmigo.*

*A mis docentes, que se esforzaron por fomentar en mi los conocimientos, valores y habilidades necesarias para desempeñar esta hermosa profesión de la mejor manera y siempre procurando la salud del paciente.*

*A mis amigos Karina, Jhonatan, Juanita, Adriana,  
Por su amistad y apoyo brindados a lo largo de nuestros años de amistad y por confiar en mí.*

*A mis niños y niñas de catequesis y a sus papás,  
Por su comprensión y paciencia mientras yo llevaba a cabo mis estudios y todo lo relacionado a mi preparación profesional e incluso por aceptar apoyarme siendo mis pacientes y brindándome tanto apoyo. Gracias.*

*A todos los padres y madres de familia, niños y niñas del J. N. Estefanía Castañeda Núñez de Cáceres, J. N. Pascual Ortiz Rubio y J. N. Lic. Benito Juárez y a sus Directoras y Maestras, por su cooperación y empeño en la realización de este estudio.*

	Pág.
<b>DEDICATORIAS</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>II</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	<b>XII</b>
<b>PROLOGO</b>	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>XVI</b>

## **INDICE GENERAL**

<b>CAPITULO I FISIOLOGÍA DEL DOLOR</b>	<b>20</b>
1.1 Definición de dolor	22
1.2 Teorías del dolor	25
1.3 Mecanismo y vías del dolor	29
1.3.1 Receptores del dolor	45
1.3.2 Percepción del dolor	46
<b>CAPITULO II DOLOR ODONTOGÉNICO</b>	<b>50</b>
2.1 Dolor pulpar	52
2.2 Dolor perirradicular	65

2.3 Características del dolor	69
2.3.1 Duración	72
2.3.2 Intensidad	73
2.3.3 Localización	75
2.4 Modificadores del dolor	76
2.5 Evaluación del dolor en niños	80
2.6 Control del dolor	84
CAPITULO III MEDICAMENTOS ANALGÉSICOS DE USO COMÚN EN ODONTOPEDIATRÍA	87
3.1 Farmacocinética	89
3.2 Farmacodinamia	102
3.3 Vías de administración en odontopediatría	105
3.4 Analgésicos de mayor uso en odontopediatría	111
3.4.1 Paracetamol	112
3.4.2 Ácido acetilsalicílico	116
3.4.3 Ibuprofeno	119
3.4.4 Naproxeno	121
3.4.5 Diclofenaco	123

CAPITULO IV RIESGOS DE LA AUTOMEDICACIÓN PARA INFANTES DE 3 A 5 AÑOS	127
4.1 Uso racional de los medicamentos en odontopediatría	129
4.2 Medicamentos genéricos y medicamentos de patente	138
4.3 Automedicación infantil	141
4.4 Reacciones adversas de interés odontológico	149
4.4.1 Reacción alérgica	152
4.4.2 Reacción anafiláctica	159
4.4.3 Otras reacciones adversas	166
CAPITULO V METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	169
5.1 Planteamiento del problema	171
5.2 Justificación del problema	173
5.3 Objetivos de investigación	176
5.3.1 Objetivo General	176
5.3.2 Objetivos Especificos	176
5.4 Hipótesis	176
5.5 Metodología	178
RESULTADOS	186
CONCLUSIONES Y DISCUCIONES	206
ANEXOS	212
BIBLIOGRAFÍA	222

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. El concepto de Descartes (1664) acerca de las vías del dolor.	26
Imagen 2. Teoría del control por compuerta (Mark II).	28
Imagen 3. Vías del dolor.	30
Imagen 4. Las vías primarias del dolor.	35
Imagen 5. Asta dorsal de la médula espinal.	36
Imagen 6. Proceso del dolor.	38
Imagen 7. Vías ascendentes del dolor.	43
Imagen 8. Vías descendentes del dolor.	45
Imagen 9. El complejo dentino-pulpar.	54
Imagen 10. Escala del dolor de Oucher.	81
Imagen 11. Los principios de la farmacocinética.	90
Imagen 12. Factores que determinan la respuesta farmacológica del organismo.	91
Imagen 13. Estructura de la membrana celular.	92
Imagen 14. Organización de la membrana celular.	93
Imagen 15. Valores de pH en sustancias corporales.	94
Imagen 16. Mecanismos de transporte pasivo y activo de las moléculas a través de las membranas celulares.	96
Imagen 17. Cambios en la composición corporal con el crecimiento y el envejecimiento.	99

Imagen 18. Farmacodinamia.	104
Imagen 19. Regla de Young.	106
Imagen 20. Fórmula de Clarck.	106
Imagen 21. Fórmula en base a la superficie corporal.	107
Imagen 22. TEMPRA® paracetamol.	112
Imagen 23. ASPIRINA® JUNIOR, ácido acetilsalicílico.	116
Imagen 24. MOTRIN® INFANTIL, ibuprofeno.	119
Imagen 25. DAFLOXEN® Suspensión, naproxeno.	121
Imagen 26. CATAFLAM® Suspensión, diclofenaco.	124
Imagen 27. Mecanismo de respuesta inmune ante un estímulo antigénico.	153
Imagen 28. Mecanismo de reacción alérgica a medicamentos.	155
Imagen 29. Tipos de hipersensibilidad.	158
Imagen 30. Tratamiento de la anafilaxia.	165
Imagen 31. Aplicación de la segunda fase de cuestionarios.	182
Imagen 32. Aplicación de la segunda fase de cuestionarios.	183
Imagen 33. Las madres de familia observan y leen con detenimiento la información sobre el uso de analgésicos en infantes.	184
Imagen 34. Impartición de plática en el J. N. Estefanía Castañeda Núñez de Cáceres, última etapa de estudio.	185
Imagen 35. Cartel del manejo del dolor dental en el niño de edad preescolar.	216
Imagen 36. Colocación de cartel en fachada de J. N. Lic. Benito Juárez.	217

Imagen 37. Colocación de cartel en fachada de J. N. Pascual Ortiz Rubio.	218
Imagen 38. Colocación de cartel en fachada de Jardín de niños Estefanía Castañeda Núñez de Cáceres.	219
Imagen 39. Los padres de familia observan el cartel colocado en el Jardín de Niños Benito Juárez.	220
Imagen40. Los padres de familia observan el cartel colocado en el Jardín de niños Estefanía Castañeda Núñez de Cáceres.	221

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Escala clínica del dolor en niños menores de 5 años.	22
Tabla 2. Esquema de dosificación TEMPRA® Jarabe.	114
Tabla 3. Esquema de dosificación TEMPRA® Gotas.	115
Tabla 4. Esquema de dosificación TEMPRA® Tabletas masticables.	115
Tabla 5. Esquema de dosificación MOTRIN® Suspensión.	121
Tabla 6. Prácticas incorrectas en la prescripción de medicamentos.	135
Tabla 7. Clasificación de las reacciones adversas por medicamentos de acuerdo con su mecanismo de acción.	150
Tabla 8. Signos y síntomas sugestivos de una reacción alérgica.	154
Tabla 9. Decálogo de la anafilaxia pediátrica.	160
Tabla 10. Signos y síntomas más frecuentes de anafilaxia.	162
Tabla 11. Tratamiento de las reacciones anafilácticas.	164

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Total de encuestas aplicadas.	188
Gráfica 2. Total de personas que conocen el término automedicación.	189
Gráfica 3. Prevalencia de dolor dental en los infantes de 3 a 5 años.	190
Gráfica 4. Principales métodos de alivio del dolor dental en el infante.	191
Gráfica 5. Tipo de atención dental a la que se recurre con mayor frecuencia.	192
Gráfica 6. Prevalencia del ejercicio de automedicación en infantes de 3 a 5 años por malestar dental.	193
Gráfica 7. Nivel socioeconómico de los padres de familia estudiados.	194
Gráfica 8. Nivel de preparación de los padres de familia en estudio.	195
Gráfica 9. Principales malestares dentales causantes del uso de analgésicos en infantes de 3 a 5 años.	196
Gráfica 10. Analgésicos de mayor uso para automedicación en infantes.	197
Gráfica 11. Número de veces que se administra el medicamento al infante.	198
Gráfica 12. Frecuencia de uso de medicamentos automedicados en infantes a lo largo de un día.	199
Gráfica 13. Duración de la automedicación.	200
Gráfica 14. Medidas más empleadas de fármacos que administran los padres de familia.	201
Gráfica 15. Prevalencia del uso del mismo fármaco por los padres de familia.	202

Gráfica 16. Prevalencia de la combinación de medicamentos analgésicos para su uso en infantes al automedicar.	203
Gráfica 17. Vías de obtención de los medicamentos.	204
Gráfica 18. Denominación de los fármacos empleados para la automedicación infantil.	205

## PRÓLOGO

A lo largo de la historia de la humanidad hay evidencias que dictan que el ser humano ha investigado diferentes formas para controlar y quitar el dolor además de eliminar los procesos de infección, estos procesos van desde simples tratamientos con hierbas hasta novedosos medicamentos sintéticos. Desafortunadamente para la humanidad esto trajo consigo el abuso de la automedicación de estos medicamentos sin ningún tipo de prescripción médica lo que ha traído innumerables problemas al cuerpo humano por el abuso irracional de medicamentos como son las intoxicaciones, sobredosis, resistencia bacteriana solo por mencionar algunos ejemplos.

Con la aparición de las medicinas sintéticas y por el poco control de la venta de estas, hoy en día se han generado problemas a la salud, tal vez por negocio propio de las farmacéuticas que aumentaron sus ganancias al tener una venta desmedida y sin control alguno de los fármacos o por la desinformación de la gente o inclusive por la poca orientación de los médicos que no advertimos al paciente los riesgos al tomar medicamento sin prescripción y dar a conocer el daño colateral que se hace al cuerpo su ingesta desproporcionada.

Actualmente ha sido de tal magnitud el daño por el descontrol de la toma de medicamentos sin receta, que la OMS ha advertido y lanzado alertas a tomar en cuenta con el fin de evitar la ingesta de medicamentos y ha mencionado el daño a largo periodo por resistencia bacteriana a diversos medicamentos, de ahí la preocupación principal por esta práctica.

De igual manera la ONU ha mencionado que la automedicación se ha convertido en un problema de salud pública que de seguir en ese descontrol para el año 2050 las enfermedades habrán creado resistencia bacteriana y los medicamentos que actualmente usamos para tratarlas ya no serán de ayuda lo cual traería graves consecuencias a los seres de este planeta.

La Secretaria de Salud haciendo caso a esta recomendación y con el fin de evitar un mal mayor el 27 de Mayo del 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo en el cual en México no se venderá antibiótico sin receta, esfuerzo que ha disminuido la práctica pero no la ha erradicado al 100%.

Estos problemas mencionados son solo por la ingesta de antibióticos sin receta médica, pero no solo nos enfrentamos a ese problema con los medicamentos, sino que también se ha incrementado la ingesta de medicamentos ahora analgésicos, el factor más preocupante es que se administran sin orientación alguna tanto a personas de mayor edad como a pacientes pediátricos y en edad infantil, siendo estos los sectores más dañados, puesto que la ingesta de estos medicamentos traen consigo diferentes consecuencias que van desde intoxicaciones leves hasta inclusive la muerte.

El paciente no está teniendo en cuenta el estado de salud de las personas que toman el medicamento y generalmente lo toma por referencia de algún familiar, conocido o inclusive porque al mismo paciente anteriormente le quito el malestar, de ahí que él medicamento se tome sin las precauciones necesarias para su administración.

Debido a estos datos preocupantes, es de gran importancia analizar las razones por la cual el paciente continúa con esta práctica y realizar un estudio a fondo sobre este tema para contribuir de forma más notable a su solución o mejora.

C. D. Arturo Quezada De Jesús

Ced. Prof. 4973000

## INTRODUCCIÓN

El tema de automedicación es comúnmente escuchado entre las personas del público en general y de todas las edades, pero no es reconocida como un problema de salud que en la actualidad afecta a gran parte de la población y que puede comprometer de manera importante la calidad de vida de la población mundial por los efectos negativos que produce, ya que toda persona en algún momento de su vida recurre al ejercicio de ella por la necesidad de calmar un malestar y está guiado por decisión propia o de una tercera persona cercana, lo que significa que es un método usado cada vez por más personas y gracias a esto se ha vuelto un ejercicio cotidiano que es considerado normal. Para la Organización Mundial de la Salud, la automedicación es el autocuidado de signos y síntomas de las enfermedades que padecen las personas y su ejercicio que se ha ido fortaleciendo por la comercialización desmedida de medicamentos en todos los lugares del mundo que desde sus inicios hasta hoy, es promovida con el respaldo científico necesario para sugerirla como una medida segura, pertinente y cotidiana que se puede realizar sin causar aparentes daños a la salud del ser humano, sin tomar en consideración que el adulto tiene a su disposición el cuidado de los menores de edad y no la lleva a cabo de manera consciente y responsable. Incluso hoy en día se considera que los medios de comunicación influyen de forma notoria en la población para que incremente el consumo de medicamentos fabricados por las grandes industrias farmacéuticas, esta difusión de la automedicación se realiza generalmente por medios electrónicos o impresos que son financiados por estas grandes empresas y favorecen que la venta de fármacos sin receta médica llegue a personas de todas las edades y en cualquier lugar (OMS, 2005).

El problema de automedicación es importante a nivel mundial y en cualquier sector de posición económica, sin embargo para resolverla se requiere del esfuerzo de muchos sectores con influencia importante en diferentes aspectos de la población. Diversas organizaciones e instituciones de salud conocen el problema que existe y

sin embargo los esfuerzos que hacen con las campañas de difusión y dando a conocer el problema por los medios que tienen a su disposición, parece no ser suficiente el trabajo que se ha desempeñado a lo largo de los años y en diferentes partes del mundo, pues las cifras de automedicación irresponsable no disminuyen, al contrario, aumentan y con ello se pone en riesgos mayores a todas las personas que la practican y más aún cuando se trata de medicar a los niños y niñas, quienes más predisposición tienen a sufrir algún tipo de malestar como es el caso del dolor, que es un síntoma bastante común entre todos los seres humanos por la serie de factores lo causan.

Los adultos a veces sin conocer suficiente sobre la enfermedad del infante, hacen empleo de uno o dos analgésicos de manera simultánea que puedan auxiliar en el síntoma del dolor y sin embargo la enfermedad sólo puede continuar su curso o incluso empeorar ocasionando efectos adversos y gastos innecesarios ya que no siempre se logra terminar con la molestia del paciente en su totalidad, sobre todo cuando de fondo existe una complicación más seria que ocasiona recurrir a consulta con el profesional médico que debe brindar una prescripción que sea la alternativa adecuada a la enfermedad que se padece.

Por esta razón es importante conocer el problema de automedicación desde el punto de vista de las personas que la ejercen, en el próximo capítulo se contiene información que ha sido recabada durante dos etapas de estudio en instituciones públicas de nivel preescolar que fueron diseñadas para conocer y determinar la existencia del problema de automedicación que se ejerce en los infantes de tres a cinco años de edad en un sector de población que se eligió al azar para realizar el estudio y así conocer de manera más personal la raíz del problema, ello permitirá que se puedan planear mejores estrategias para informar a los padres de familia sobre los beneficios de practicar la automedicación de forma responsable y segura en los niños menores de edad y en ellos mismos, situación que también mejorará en otros ámbitos como el profesional, económico, en la industria farmacológica y sobre todo el estado de salud de los pacientes.

Los efectos adversos que más se relacionan con la automedicación son problemas como dolor de estómago o dolor de cabeza, mareos, reacciones cutáneas, entre otras que en ocasiones pueden comprometer la salud y la vida del paciente infantil o adulto; dichas alteraciones pueden reaparecer con el uso de un mismo medicamento en ocasiones posteriores y desaparecer cuando se suspende el uso de tal, se pueden dar dificultades en la efectividad de los medicamentos, se pueden generar reacciones por interacciones entre medicamentos y esto puede alterar o agravar los síntomas que se dan por la enfermedad o el padecimiento que cursa en el cuerpo del paciente, dando como resultado también un alivio escaso o nulo de la enfermedad. La automedicación al ser un problema de salud puede ser considerada como un factor peligroso para la vida del paciente, sin embargo el objetivo principal de este estudio no es alarmar al paciente ni considerar a la automedicación sólo desde un punto de vista negativo y peligroso, sino también se pretende destacar sus beneficios para los servicios de salud público como disminuir el número de consultas vanales y evitar el colapso de las dependencias de salud que es de gran importancia y una de las causantes de que la automedicación se permitiera desde sus inicios, así se podría suponer que la atención se puede centrar en las personas que cuentan con padecimientos que son más difíciles de tratar; así como también se puede considerar al uso de la automedicación como una forma de colaborar en favor del tratamiento de la enfermedad o sus síntomas antes de llevar a cabo la consulta con el profesional de salud, cuando estos malestares se presenten en un momento donde la atención inmediata del paciente no se pueda realizar por diversas causas. Por estos motivos es importante considerar también la automedicación que se ejerce en los infantes como una alternativa que se debe ejercer de forma aún más cuidadosa y responsable, ya que hoy en día el adulto tienen en sus manos el acceso a una diversa y amplia gama de medicamentos para aliviar el dolor y en ocasiones no son indicados para su uso en infantes, por los efectos adversos que provocan y por las dosis en las que se presentan ya que hay fármacos que ni siquiera son comercializados en presentación para su uso en pacientes infantiles.

En esta labor de fomentar el adecuado uso de la automedicación responsable, también se debe incluir a la industria farmacológica que interviene en la elaboración y mercadotecnia para la venta de los fármacos, al farmacéutico que participa en la recomendación, sugerencia y venta de los fármacos de manera directa al paciente, al profesional de salud que participa en la prescripción de los medicamentos adecuados para cada tipo de enfermedad y a toda persona que pueda participar en el uso inadecuado de medicación en el infante; a pesar de la existencias de normas actuales para el empleo y distribución de medicamentos de uso pediátrico, no parecen ser suficientes para resolver el conflicto de automedicación (Díaz, 2016) que crece con el paso del tiempo. Si se lograra educar al paciente con respecto al uso adecuado de los medicamentos, se podría contribuir de una manera positiva a la salud y surgiría la automedicación responsable. No basta con inducir al público a la práctica libre de la automedicación, sino saber implementar límites que no compliquen todavía más la situación actual de riesgo. Falta implementar y ejercer en todo el país un buen sistema de servicios de salud que se brinde la atención necesaria en los diferentes niveles de atención a toda la población y de esta manera evitar mas daños a la población en general, esto a largo plazo beneficiaría tanto económicamente a la industria farmacéutica como mejoraría la calidad del vida del ser humano comenzando desde temprana edad (Chávez, 2014).

Es un trabajo bastante arduo y complicado educar a las personas adultas cuando están inmersas en un entorno totalmente acostumbrado a ejercer y tomar acción por sus propias decisiones y cuando éstas son propias de cada ser como ser diferente a todos los demás, es decir, la forma de pensar de cada ser humano es variada y cambiante, por lo tanto, dar solución al problema de automedicación es un trabajo que puede llevar mucho tiempo y sería un esfuerzo a realizar en grupos que lleguen a todos los lugares del mundo, habría que analizar las causales en cada región del mundo ya que son diferentes las situaciones de vida y los servicios de salud con los que se cuentan (Härtl & Lawe-Davies, 2015). Es una labor difícil pero no imposible.

**CAPITULO I**  
**FISIOLOGÍA DEL DOLOR**

El ser humano durante toda su vida se ha preocupado por hacer su vida más placentera, duradera y por ello es que desde hace varios siglos se ha enfocado en el desarrollo progresivo de diversos avances y descubrimientos que han encaminado esta labor hasta nuestros días. El ser humano cuenta con muchas cualidades como la inteligencia, la inquietud, el conocimiento, entre otras, que le han permitido hacer crecer la ciencia en cada parte del mundo y en los diferentes ámbitos de vida en que se desarrolla. La salud es un tema de especial relevancia para el ser humano independientemente de la edad, sexo, raza, idioma, creencia religiosa, etcétera; porque de ella depende el éxito de cada persona en el entorno en el que se desenvuelve pues sin salud no hay calidad de vida y sin calidad de vida no hay bienestar.

El dolor es uno de los factores desagradables más comunes que se presentan en la vida cotidiana del ser humano, por diversas razones y en cualquier situación de la vida diaria; por ello es importante saber atender de forma adecuada y pertinente la sensación desagradable del dolor. Para entender la sensación de dolor, es necesario conocer todo el conjunto de procesos y funciones que se dan en el cuerpo humano para que se desencadene el dolor como respuesta a un estímulo que se considera perjudicial o desagradable. Para ello en este capítulo se estudiará el mecanismo del dolor como respuesta ante un estímulo, haciendo incapié en el funcionamiento de cada órgano o sistema que intervenga en el proceso del dolor; se realizaron investigaciones acerca de los inicios en el conocimiento del mecanismo del dolor desde la época prehistórica y hasta las teorías más recientes que se fueron dando con el avance del pensamiento humano y los avances en otras áreas del conocimiento para poder describir y entender el dolor; después se pretende comenzar a describir algunos de los procesos fisiológicos más básicos para la comprensión del mecanismo del dolor en el cuerpo humano que se conocen de manera más específica en la actualidad gracias a los diferentes avances científicos y el desarrollo de ciencias médicas ahora podemos aprender a tratar el dolor en el cuerpo causando el menor daño o alteración en el organismo del paciente.

## 1.1 Definición de dolor

La palabra *dolor* en el Diccionario de la Real Academia Española (RAE) es definida etimológicamente desde su raíz latina *dolor* o *doloris* como una sensación de malestar o aflicción en cualquier parte del cuerpo como consecuencia de un factor interno o externo (Real Academia Española, 2018). Es decir, el dolor es definido de diversas formas particulares dependiendo la perspectiva de estudio que se lleve a cabo para saber de él; considerándolo una respuesta a un estímulo, una experiencia desagradable, un síntoma, una emoción y que al mismo modo denota diferentes características en el ser humano que lo experimenta; será utilizado ahora para encaminarlo en esta ocasión al área de odontología donde es importante considerarlo para la detección, tratamiento, control y prevención de las enfermedades o padecimientos de origen oral.

Una definición de dolor es “ante todo un mecanismo protector del cuerpo, pues no es una sensación pura, sino una respuesta a la lesión del tejido, creada en el propio sistema nervioso” (Guyton & Hall, 2007; 373). El dolor es una sensación de respuesta de advertencia que el cuerpo utiliza para hacernos saber que algo está funcionando mal o se está complicando alguna función dentro del cuerpo y esta sensación difiere de cualquier otra que se pueda experimentar porque tiene prioridad sobre otras sensaciones del cuerpo, ya que se le relaciona con algo desagradable.

Todos los seres humanos por naturaleza somos propensos a sufrir dolor en la vida, desde que nos estamos formando en el vientre materno hasta el día de nuestra muerte. Por eso, para el hombre a través de la historia en cualquier época y en cualquier lugar era importante encontrar respuestas al dolor que sentía.

El hombre de la época prehistórica fácilmente podía identificar el origen de su dolor externo pues casi siempre se debía a alguna herida o molestia surgida durante su desempeño en las labores que hacía; en cambio, cuando el malestar provenía de algún lugar interno de su cuerpo lo solían manejar como un malestar de origen místico y que solían tratar con arrullos o conjuros que hacían generalmente las

mujeres como cabeza de la familia, las que con su instinto maternal (Gran Madre), eran consideradas como sacerdotisas que de alguna manera expulsaban a los demonios que causaban el dolor. Con el paso de los años, esta labor fue quedando en manos de los hombres, quienes ya al carecer del instinto maternal que poseían las mujeres, fueron haciendo uso de disfraces y algunas técnicas de curación en las que lejos de aliviar el dolor de las personas, los herían causando otras lesiones de donde ellos succionaban los demonios causantes del dolor y con sus poderes mágicos los neutralizaban para que ya no pudieran causar daño; fue así que surgieron los chamanes que ya practicaban este tipo de rituales en sus casas y practicaban sus conjuros, peleas y encantamientos para alejar a los espíritus invisibles que causaban el dolor.

Tanto en la cultura egipcia como en la indú se creía que el soplo de vida, era el origen de las sensaciones y sufrimientos por lo que residía en el corazón, al que creían el centro de las sensaciones y emociones; así mismo cada uno tenía diferentes creencias sobre el origen del dolor, los egipcios creían en la influencia de sus dioses y de los espíritus malignos; los indúes conceptuaban que el dolor provenía de los deseos frustrados de las personas.

Muchos filósofos de la historia trataron de averiguar el origen del dolor; Hipócrates por ejemplo (Siglos V y VI a. C.) dió a conocer que el cuerpo contenía 4 humores: sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra, las cuales al disminuirse o aumentar su concentración, se producía dolor. Platón (427-347 a. C.) sugirió que el origen de las sensaciones del ser humano estaba en los átomos que a través de las venas llegaban al corazón y al hígado, propuso que el dolor surgía de una experiencia emocional del alma que residía en el corazón. Aristóteles (384-322 a. C.) reconoció los cinco sentidos con que cuenta el ser humano, pero el dolor era causado por un exceso de calor vital, función que realizaba el corazón. Celso aportó que el dolor en conjunto con el tumor, rubor y calor son los signos cardinales de la inflamación; principio que persiste hasta nuestros tiempos. Es Herófilo quien propuso la hipótesis de que el cerebro es el órgano central del sistema nervioso y que sirve como el origen de la inteligencia y responsable de los sentimientos.

Todo este conocimiento descubierto por los egipcios estuvo sin darse a conocer durante una etapa de tiempo y fue Galeno quién cerca de los años 130-200 d. C. decidió seguir con las investigaciones y realizó experimentos de disección en cerdos y descubrió que había tres clases de nervios: los primeros, los describió como suaves y eran los responsables de las sensaciones, los segundos que llamó duros y que eran los destinados a cumplir con funciones motoras y un tercer tipo de nervios que eran los responsables de producir el dolor. (Cabral, 1993).

El cuerpo humano cuenta con un sistema capaz de reconocer cualquier estímulo o sensación que se provoca al mismo: el sistema nervioso. Este sistema nervioso se encuentra distribuido en todas y cada parte de nuestro cuerpo, desde la piel, hasta nuestros órganos mas internos, gracias a él podemos percatarnos de lo que sucede en nuestro cuerpo y alrededor suyo, en el ambiente que nos rodea. Es importante estudiar a este sistema porque mediante él podemos conocer muchas cosas acerca de nuestro cuerpo, como diferenciar entre las sensaciones que nos causan malestar o placer y averiguar si algún factor en torno nuestro es benéfico o perjudicial y así conservar durante mayor tiempo nuestro estado de salud. Cuando se presenta un síntoma de malestar como el dolor en cualquier parte del cuerpo, el paciente sabe o intuye que algo anda mal en su organismo, ya sea por experiencia propia pasada o de algún conocido o familiar, e incluso porque cursa por algún estado de enfermedad del que ya está informado y en varias ocasiones presenta algún otro tipo de malestar o síntoma además del dolor. Por ello a través de miles de años en la historia, muchos pensadores, científicos, filósofos y médicos de todas las culturas del mundo se encargaron de descubrir el origen del dolor y cómo es que el cuerpo era capaz de distinguir sensaciones de placer y sufrimiento haciendo énfasis en el mejoramiento de la salud.

El dolor ha sido un tema relevante en la historia del hombre, en cualquier cosa hecha o escrita por el hombre encontramos la influencia del dolor, pues se ha hecho referencia al dolor en poemas, canciones, en la medicina, la psicología, la filosofía, etcétera; para el hombre ha sido tan relevante buscar respuestas al alivio del dolor, es un mal que aqueja a toda persona desde diferente perspectiva pero que en algún

momento de su vida le preocupa por el daño que le causa cuando lo sufre, el dolor cuando es muy intenso o persistente puede llegar a causar una molestia tan severa que le dificulte realizar su labores o actividades físicas cotidianas.

## **1.2 Teorías del dolor**

Como anteriormente se ha mencionado, desde los tiempos prehispánicos, el hombre ha buscado respuestas al estímulo del dolor, es de gran importancia conocerlas porque en cada una de ellas se esconde algo de verdad sobre lo que se conoce hoy en día, sobre todo porque tratándose de la rama médica a pesar de los avances que se dan día a día y al trabajo de los investigadores y con el uso de la tecnología más sofisticada aún no se ha llegado a una verdad absoluta que nos permita solucionar de manera definitiva los problemas de salud que se padecen; además de que es satisfactorio conocer como se han ido dando poco a poco los avances en el terreno de la medicina.

A partir del silo XIX se comenzaron a realizar diversos estudios fisiológicos, histológicos y anatómicos con la ayuda de la disección de cuerpos humanos, con ello se pudieron establecer de mejor manera algunas teorías como las que a continuación se mencionarán en las cuáles se intenta explicar y entender de mejor forma el fenómeno de dolor.

- Teoría de la especificidad o teoría sensorial. En esta teoría donde algunos de los primeros estudiosos fueron Descartes y Galeno se propone al dolor como una sensación específica que cuenta con su propio aparato sensorial, es decir, que el dolor nada tiene que ver con el tacto o algún otro sentido; esto fue retomado y confirmado cerca del año 1858 por Schiff quién lo logró gracias a que realizó diversas disecciones de la médula espinal y cerebro en animales bajo analgesia; tiempo más tarde los médicos reportaban casos similares en humanos con los daños sensoriales semejantes en las regiones donde se había experimentado y con ello se corroboró mejor la teoría. Cerca del año 1882 Donaldson y Goldscheider descubrieron las sensaciones separadas de tacto, frío y calor en

diversas regiones de la piel; más tarde Von Frey amplió este conocimiento distinguiendo 4 modalidades cutáneas principales, que son: tacto, frío, calor y dolor.



Imagen 1. El concepto de Descartes (1664) acerca de las vías del dolor.

Fuente. *Terapéutica del dolor* (recuperado integro John J. Bonica, 1997).

- Teoría de la Intensividad o teoría sumatoria. Esta teoría apoyada por las creencias Aristotélicas, fue propuesta entre los años 1840 y 1850 por primera vez por Darwin y plantea que el dolor es causado por una estimulación progresiva del sentido del tacto. Años más tarde un estudioso llamado Erb sostuvo que cada estímulo sensorial que se da en el cuerpo puede generar dolor si alcanza la intensidad suficiente para producirlo.
- Controversias entre las teorías sensorial y sumatoria. En ambas teorías no se tomaba en cuenta el pensamiento Aristotélico y por tanto son contrarias a las ideologías de muchos de los estudiosos que apoyaban esas teorías. En 1895, Strong, entonces presidente de la Asociación Americana de Psicología propuso

que el dolor consistía en la sensación original y una reacción psíquica o desagrado que la sensación provocaba; concepto que fue aceptado poco a poco por más autores con el paso del tiempo, ya que esta propuesta acerca del dolor se componía de los conceptos sensorial y afectivo.

- Teoría de los perfiles. Propuesta por Sinclair y Weddell (1934), en ella señalaba que todas las terminaciones de fibra son similares y el dolor era la respuesta a la estimulación intensa de receptores inespecíficos.
- Teoría de la sumatoria central. Propuesta por Livingston (1943), dijo que el daño a nervios y tejidos produce estimulaciones intensivas en fibras que terminan en neuronas internunciales creando actividad neuronal en circuitos autoexcitatorios; esta actividad se prolongaba a las células transmisoras de la médula espinal, que llegaban al encéfalo donde se percibía el dolor. En 1951, Gerard propuso que al lesionarse un nervio periférico se ocasionaba la pérdida temporal de la sensación para activar neuronas de la médula espinal y se propiciaba una serie de señales sincronizadas para hacer llegar el estímulo a través del cuerpo.
- Cuarta teoría sobre el dolor. En esta teoría propuesta por Wolff, Goodell y Hardy cerca de la década de 1940, se separaba al dolor en dos componentes: la percepción que de él se tiene, y la reacción a él. Se considera al dolor un proceso neurofisiológico que tiene propiedades como se estructural, funcional, perceptivo y se realiza por medio de recepción y conducción nerviosa; mientras que la reacción al estímulo del dolor se considera un proceso psicofisiológico que abarca el intelecto y es influible por experiencias pasadas, cultura o otros factores psicológicos que determinan en el paciente el umbral de respuesta al dolor.
- Teoría de la interacción sensorial. Esta teoría planteada en 1959 por Noordenbos propone que hay dos sistemas de fibras: fibras mielínicas finas de sistema lento y fibras amielínicas de sistema rápido interviniendo el fibras mielínicas gruesas, todas éstas llegan al asta dorsal de la médula espinal y cuando se suman impulsos provenientes de las fibras finas que son transmitidos hasta el encéfalo

hasta producir dolor. Se considera que las fibras gruesas de acción rápida inhiben la transmisión de los impulsos, entonces cuando ocurren enfermedades que alteran a estas fibras se incrementa la probabilidad de que el paciente experimente eventos dolorosos anormales.

- Teoría de control por compuerta. En esta teoría propuesta por Melzack-Wall en 1970 se plantea que los impulsos periféricos se transmiten a neuronas de la sustancia gelatinosa, fibras de la columna dorsal al encéfalo y células de transmisión que van de la médula al encéfalo.

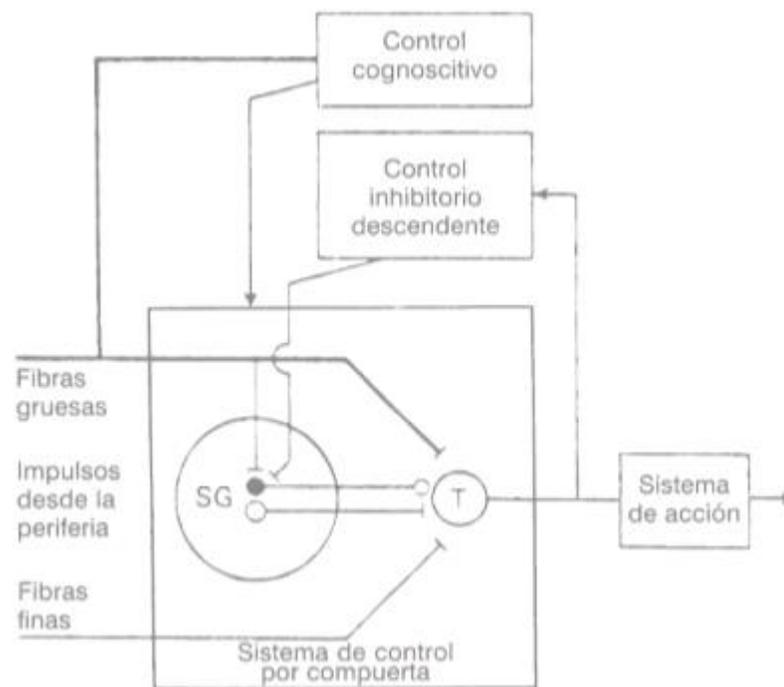


Imagen 2. Teoría del control por compuerta (Mark II). Círculo blanco, excitación; círculo negro, inhibición; SG, sustancia gelatinosa; T, células de transmisión.

Fuente. *Terapéutica del dolor* (recuperado íntegro John J. Bonica, 1997).

- Teorías psicológicas y conductuales. En esta teoría propuesta en los años de 1960 por Engel y Walters se dieron los primeros informes del dolor psicógeno realizados en pacientes con neurosis o psicosis, en quienes no había alguna alteración orgánica demostrable. Más tarde, Merskey y Spear sienten y describen su dolor en mismos términos que lo hacen los pacientes con

alteraciones orgánicas que se demuestran, lo que significa que el dolor psicógeno que sufren es tan real o significativo para ellos como cuando existe daño orgánico (Bonica & Loeser, 1997).

Con todos éstos datos que se han repasado tenemos la pauta para seguir estudiando el fenómeno del dolor en el cuerpo del ser humano para dar soluciones eficaces; cada vez se encuentran más ramas médicas que se encargan de incorporar nuevo conocimiento para plantear teorías que favorezcan el desarrollo de nuevas alternativas para mejorar la calidad de vida.

### **1.3 Mecanismo y vías del dolor**

El dolor es una respuesta a la estimulación excesiva de los órganos sensoriales que puede originarse por varias razones, como la falta de riego sanguíneo, espasmos musculares, la presencia de sustancias químicas en el cuerpo, entre otras. El dolor cuenta con cualidades que lo hacen una sensación única que involucra aspectos psicológicos, culturales, sociales y cognitivos al experimentarlo por vez primera o posterior. Para entender el mecanismo del dolor en el cuerpo del ser humano se debe conocer lo mejor detallado posible las funciones que el sistema nervioso lleva a cabo para identificarlo y transmitirlo.

Las estructuras involucradas en la transmisión del dolor son:

- Nociceptores periféricos: que se activan por un estímulo doloroso.
- Médula Espinal: encargada de la transmisión del estímulo doloroso.
- Vías ascendentes: transmiten el estímulo doloroso a la corteza cerebral, al tálamo y a otras regiones del cerebro.
- Vías descendentes: transmiten la modulación del dolor a la periferia.

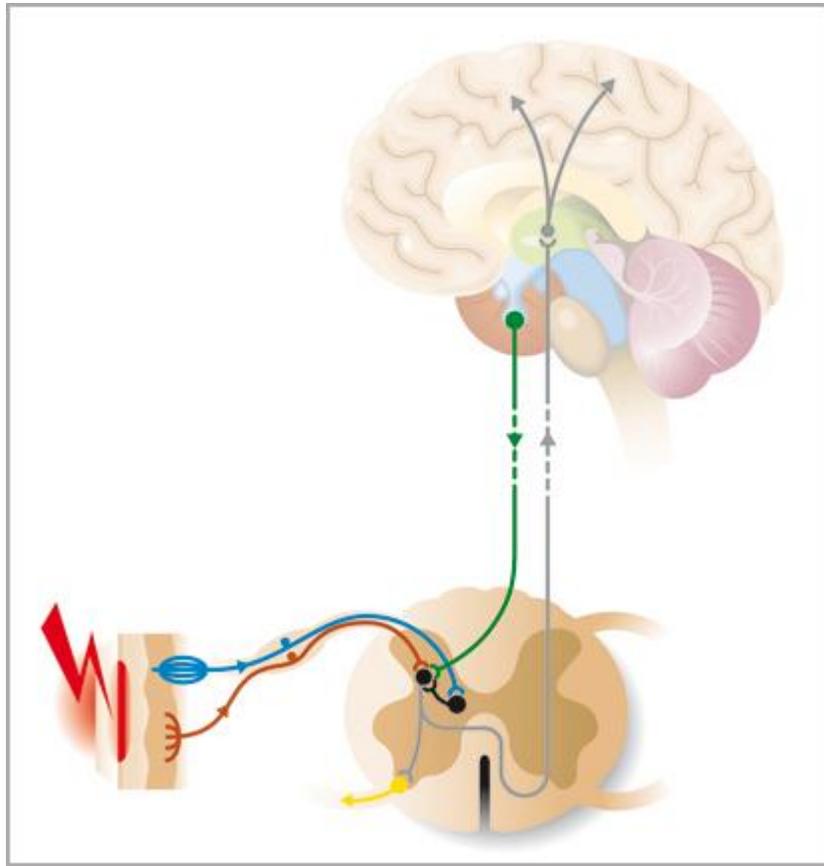


Imagen 3. Vías del dolor.

Fuente. *eLearning module*. (recuperado integro Change Pain, s.f.)

El sistema nervioso consta de dos sistemas, sensitivo (aférente) y motor (eferente) conectados entre sí por mecanismos de integración que son complejos. La unidad fundamental funcional de este sistema, es la neurona, la cuál a su vez consta de un cuerpo o soma, varias dendritas y un axón; éste axón forma varias ramas con pequeñas regiones dilatadas llamadas terminales sinápticas o botones sinápticos. El botón sináptico se sitúa frente a una estructura postsináptica adyacente, ya sea una dendrita o un soma; y está separado por un pequeñísimo espacio llamado hendidura sináptica. El botón sináptico contiene a su vez varias organelas en las que se incluyen mitocondrias y vesículas sinápticas esféricas que son las que contienen moléculas de sustancias químicas conocidas como neurotransmisores; que al ser liberado se une a los receptores de la neurona postsináptica y así modifica la permeabilidad de sus membrana ante determinados iones.

La mayoría de las sinapsis que se dan en el encéfalo, son las sinapsis químicas y las eléctricas. En la gran mayoría son sinápsis químicas; en éstas, la transmisión de la señal es unidireccional, siempre desde la terminación del axón a la dendrita o soma postsinápticos. El tipo menos frecuente de sinapsis es la sinapsis eléctrica que consiste en uniones intercelulares que forman canales de resistencia baja entre los dos elementos de la sinapsis; en ésta varios elementos pueden moverse libremente entre las dos neuronas relacionadas y de esta forma se medía una transferencia de señales rápida que se propaga en grandes conjuntos de neuronas.

Cuando un potencial de acción llega, los canales de calcio que son controlados por el voltaje de la membrana del botón sináptico se abren y el calcio entra a la terminación nerviosa. La entrada del calcio permite que las vesículas sinápticas se desplacen para liberar lugares en la membrana presináptica y por exocitosis expulsan el neurotransmisor hacia la hendidura sináptica. La cantidad de transmisor que es secretada es directamente proporcional a la cantidad de calcio que entra en la terminación.

Los receptores son proteínas complejas con un dominio de unión y un ionóforo; que puede ser un canal iónico específico para un ión determinado o constituir un segundo mensajero activador. Los canales iónicos controlados por ligando pueden ser catiónicos, por donde pasan iones sodio, potasio o calcio; o aniónicos, por los que pasa el ión cloro. Los canales que permiten la entrada de sodio son excitadores, los canales que permiten la entrada de cloro (o facilitan la salida de potasio) son inhibidores.

Hasta hoy en día se conocen más de 50 sustancias que cumplen los criterios de un neurotransmisor; en general se pueden dividir en dos grupos: transmisores de molécula pequeña y péptidos neuroactivos.

Los transmisores de molécula pequeña actúan de forma rápida y se pueden sintetizar y almacenar en las vesículas sinápticas de las terminaciones axonales. Su efecto sobre la membrana postsináptica es breve y consiste en la apertura o cierre

de un canal iónico, en algunos casos pueden estimular enzimas de receptores activados y variar el metabolismo de la neurona postsináptica. Las vesículas sinápticas se reciclan en las terminaciones axonales, se fusionan con la membrana presináptica cerca del lugar activo de la sinapsis; la membrana de la terminación axonal libera vesículas recién formadas desde zonas más periféricas y éstas se rellenan con la sustancia transmisora. Éste tipo de transmisores se inactivan de forma muy rápida inmediatamente después de unirse a su receptor. La acetilcolina es un ejemplo de este tipo de neurotransmisores, se sintetiza a partir del acetil coenzima A y colina, en presencia de la enzima acetiltransferasa; es sintetizada en el soma de la neurona y liberada en los botones sinápticos por mecanismos de transporte axonal. Al ser liberada en la hendidura sináptica, se une a los receptores de la membrana postsináptica y en cuestión de segundos, la enzima acetilcolinesterasa que está presente en la hendidura sináptica, la degrada a acetato y colina, ésta última es llevada de vuelta al botón sináptico para ser reutilizada y sintetizar nueva acetilcolina.

Los neuropéptidos forman otro grupo de sustancias transmisoras y son sintetizados en el soma como componentes integrales de grandes proteínas, se dividen en el cuerpo celular y se almacenan en vesículas en el Aparato de Golgi como compuestos peptidérgicos activos o precursores de la sustancia neuroactiva. Éstas sustancias son liberadas de forma similar a la antes descrita, sin embargo en este caso se libera una cantidad escasa del péptido neuroactivo y no parece que las vesículas que lo contienen se reciclen. La actividad de éstos neuropéptidos es más duradera en comparación con los transmisores de molécula pequeña. También, pueden alterar la función de los canales iónicos y modificar el metabolismo celular o la expresión de genes, acciones que pueden permanecer durante minutos, horas, días o incluso durante más tiempo (Guyton & Hall, 2007).

Existe una parte del sistema nervioso que se llama sistema somatosensitivo, el cual está encargado de proporcionar al sistema nervioso central la información relacionada con las estructuras corporales profundas y superficiales. A su vez, este

sistema incluye tres tipos de neuronas que varían en su distribución y las sensaciones que reconocen: somática general, somática especial y visceral general.

- Neuronas aferentes somáticas generales: con receptores que propagan sensaciones de tacto, dolor y temperatura.
- Neuronas aferentes somáticas especiales: con receptores ubicados en músculos, tendones y articulaciones que perciben el movimiento y la posición del organismo.
- Neuronas aferentes viscerales generales: poseen receptores en estructuras viscerales que perciben el dolor y la plenitud.

Se puede decir que estas redes de neuronas que llevan los impulsos de las sensaciones percibidas, se organizan en neuronas de primer, segundo y tercer orden. Las primeras transmiten la sensación recibida del entorno a la médula espinal, las de segundo orden llevan el impulso de la médula espinal al tálamo, y las neuronas de tercer orden llevan la información del impulso del tálamo hacia la corteza cerebral. La información sensitiva suele transmitirse en dirección cefálica, o sea, hacia la cabeza y muchas interneuronas participan en esta función antes de que se produzca una respuesta al estímulo, es lógico considerar que conforme avanza el impulso aumenta el número de neuronas que participan.

En el cuerpo hay unas estructuras llamadas nociceptores, o receptores del dolor, que no son otra cosa que terminaciones nerviosas de neuronas sensitivas que están distribuidas en todas las partes del cuerpo, desde la piel hasta las vísceras; éstas poseen características que las vuelven sensibles ante todo estímulo dañino que afecte al cuerpo humano como cambios de temperatura, lesiones por causas diversas (quemaduras, cortes, golpes, traumas, etc), la presión, entre otros tantos que suceden a diario en el ambiente en que vivimos; por tal motivo estas funciones las podemos considerar como un mecanismo de defensa o protección del cuerpo ante factores nocivos, ya que nos previene de cualquier cambio negativo o mal funcionamiento que pueda poner en riesgo nuestra integridad.

Los impulsos que son recibidos y activan los nociceptores son transmitidos al sistema nervioso central por medio de los nervios craneales y espinales mediante tres tipos de fibras:

1. Fibras tipo A mielinizadas de conducción rápida, transmiten presión cutánea, tacto, dolor mecánico y por calor.
2. Fibras tipo B mielinizadas, transmiten información de los mecanorreceptores cutáneos y subcutáneos.
3. Fibras tipo C no mielinizadas con velocidad de conducción menor, éstas responden a estímulos de dolor por temperatura, térmico o químico, transmiten las sensaciones de tibieza-calor (Herrera, Suen, & Chen, 1997) (Mattson, 2015).

Hay principalmente dos tipos de transmisores que son secretados por las fibras aferentes primarias que son el glutamato, responsable de la mayor parte de la conducción del dolor ligero y rápido; y la sustancia P que está encargada de transmitir el dolor intenso y lento.

Las uniones sinápticas que van de las fibras nociceptivas periféricas a las células del asta dorsal de la médula espinal son sitios que poseen plasticidad, es decir, que el asta dorsal de la médula espinal es considerada una compuerta en la cual pueden ser modificados los impulsos dolorosos (Ganong, 2006).

Con base en lo que se conoce hasta nuestros tiempos y gracias a los diferentes estudios que se han llevado a cabo, se ha propuesto que la conciencia del dolor se da en el tálamo, mientras que la identificación del tipo, localización e intensidad del dolor ocurren en la corteza central.

La presencia de dos vías para la transmisión del dolor, una rápida y otra lenta explica la observación fisiológica de que existan dos tipos de dolor; se asocia a las fibras A (mielinizadas) con el dolor agudo y bien localizado, mientras que a las fibras C (no mielinizadas) se les asocia con el dolor sordo, no localizado y de aparición lenta respecto al daño que se ha causado (Herrera, Suen, & Chen, 1997). Mientras más

lejos del cerebro sea aplicado el estímulo, mayor es la separación temporal de los dos tipos de dolor.

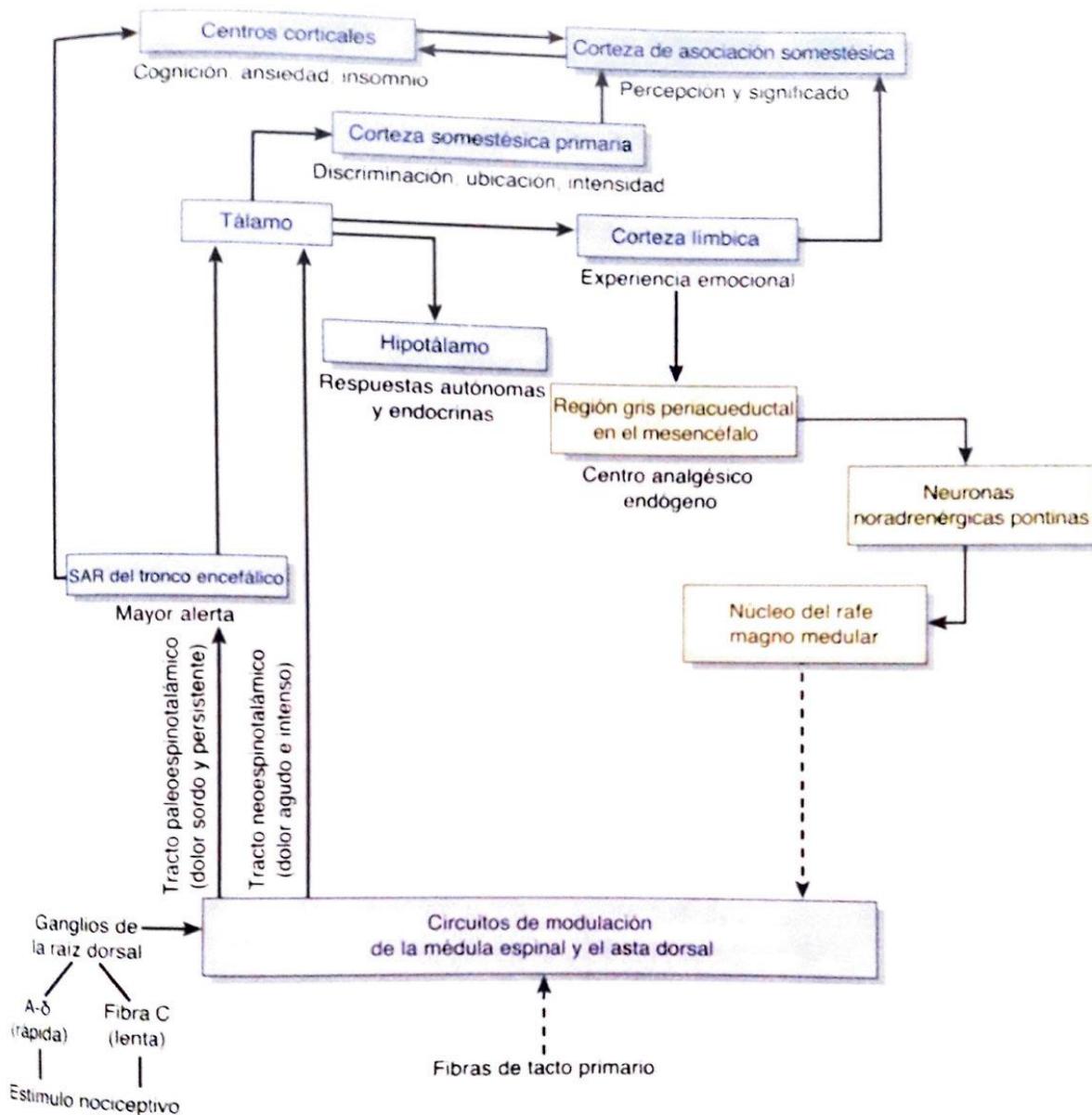


Imagen 4. Las vías primarias del dolor.

Fuente. *Fundamentos de fisiopatología* (recuperado integro Carol Mattson Porth, 2015).

No obstante, se reconocen dos vías mediante las cuales se transmite la información desde la médula espinal al tálamo: vía discriminativa y vía anterolateral. La vía discriminativa es útil en la transmisión rápida de información sensitiva como el

tacto discriminativo, esta información puede ubicarse y discriminarse en términos de intensidad. La vía anterolateral es de conducción lenta y participa en la transmisión de información relacionada con el color, sensaciones térmicas y presión, además de que estimulan las reacciones del sistema nervioso autónomo (SNA) como lo son el aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial, la dilatación de las pupilas, la piel pálida y húmeda al contraerse los vasos sanguíneos y la activación de las glándulas sudoríparas; además esta vía cuenta a su vez con una subdivisión en dos partes que son parte importante para la percepción del dolor; los tractos neoespinotalámico y paleoespinotalámico. El tracto neoespinotalámico es una secuencia de al menos tres neuronas de transmisión rápida de información sensitiva hacia el tálamo; el tracto paleoespinotalámico es de conducción lenta y transmite señales sensitivas que no necesitan ser localizadas en forma tan precisa, por sus conexiones que se relacionan al sistema límbico nos confiere el aspecto afectivo o emocional, la incomodidad de presión pesada, el atractivo del cosquilleo y las caricias delicadas sobre la piel (Gómez, 2011).

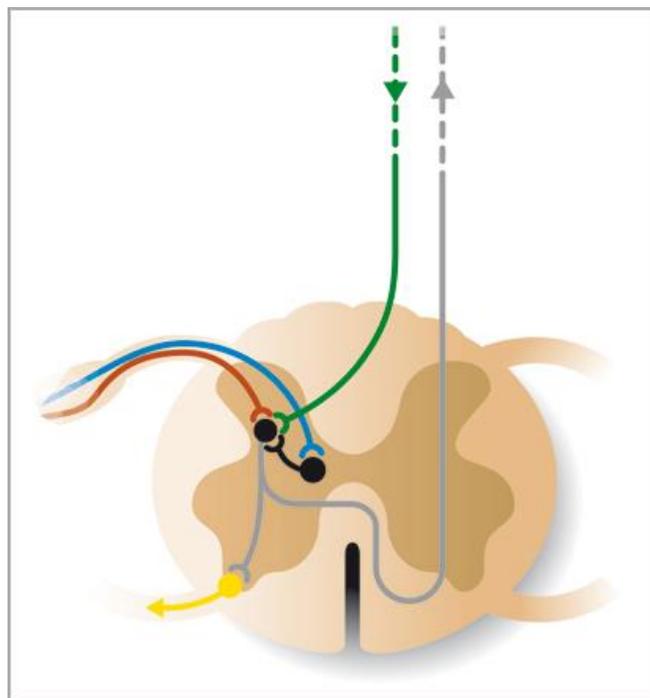


Imagen 5. Asta dorsal de la médula espinal.

Fuente. *eLearning module*. (recuperado integro Change Pain, s.f.)

Las sustancias que son liberadas por los tejidos como respuesta al dolor son las mismas que las que son liberadas ante una alteración o daño tisular y son las que se mencionan a continuación: iones potasio (K) e hidrógeno (H), histamina, serotonina, prostaglandinas y leucotrienos (tejidos lesionados), bradicinina (circulación sanguínea) y sustancia P (terminaciones nerviosas libres).

El proceso del dolor se compone de cuatro fases:

FASE 1. Transducción: es el paso en que las fibras nerviosas reconocen la señal del dolor o tejido dañado; es la conversión del estímulo nocivo en energía eléctrica a nivel nociceptivo (transformación).

FASE 2. Transmisión: El estímulo doloroso es transmitido a través de dos fibras nerviosas fibras A- $\delta$  (rápidas) responsables del dolor inicial agudo, y fibras C (lentas) responsables del dolor secundario, sordo. Las células del asta dorsal son neuronas de primer orden en el proceso del dolor; la activación de neuronas motoras pueden provocar movimientos restrictivos y de protección (reflejos). Después de la transmisión a neuronas de segundo orden, el estímulo se propaga a otras estructuras mediante el tracto espinotalámico ascendente.

FASE 3. Modulación: La actividad neuronal puede inhibir o transmitir el impulso del dolor. La modulación periférica del dolor se da a nivel nociceptivo. Algunas sustancias pueden amortiguar o influir en el dolor de tejidos dañados. La modulación central puede facilitar o inhibir el dolor.

FASE 4. Percepción: La percepción del estímulo doloroso se procesa en la región somatosensorial de la corteza cerebral e implica actividad en otras partes del cerebro (Change pain, 2005).

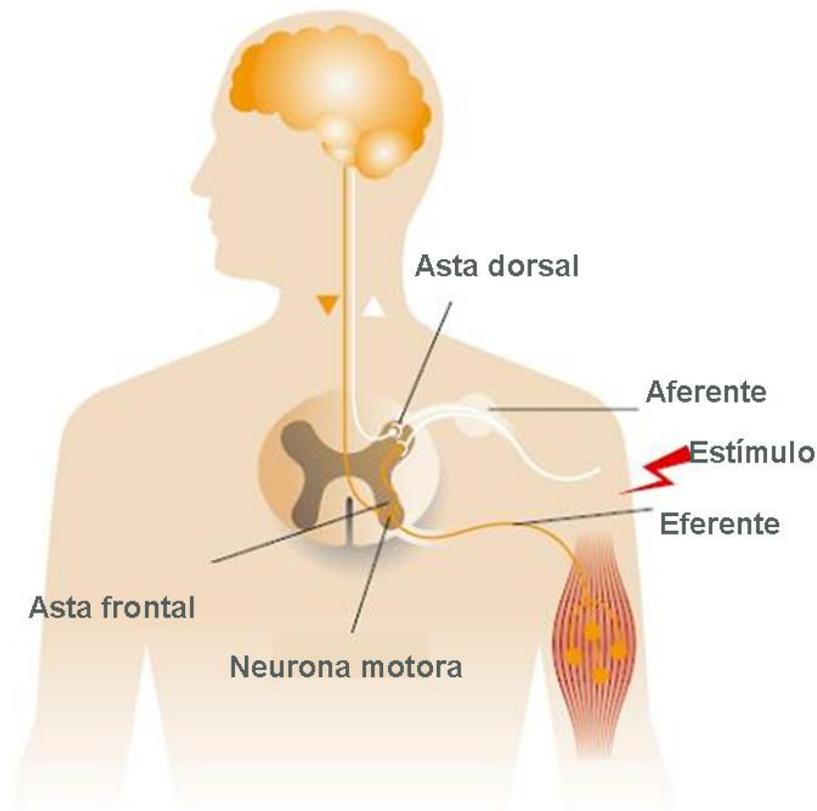


Imagen 6. Proceso del dolor.

Fuente. *eLearning module*. (recuperado integro Change Pain, s.f.).

Como resultado de la liberación de estas sustancias se da el inicio de impulsos nerviosos para disminuir el umbral de fibras nerviosas locales y evitar el incremento en la actividad primaria de las fibras nerviosas. Cuando hay presencia de algún proceso patológico, al aumento de la actividad de las fibras nerviosas nociceptivas se conoce como hiperalgesia secundaria: lo que supone un estado de alerta para las fibras nerviosas locales.

La médula espinal es la primera estación sináptica y filtro que elimina los mensajes innecesarios y amplifica los más importantes. Las fibras nerviosas aferentes llegan al hasta dorsal de la médula espinal hasta conectarse con neuronas o interneuronas: laminae. La médula espinal esta protegida por la columna vertebral, contiene los 31 pares de nervios raquídeos del sistema nerviosos periférico y las vías del sistema nervioso central que inervan los músculos esqueléticos.

- Las células del asta dorsal de la médula espinal constituyen el primer nivel en el procesamiento de los estímulos dolorosos. Las fibras nerviosas sensitivas llegan hasta aquí desde la periferia y los impulsos nerviosos se dirigen a la segunda neurona sensitiva en la sinapsis excitadora, ascendiendo a los centros superiores del cerebro (vías aferentes/ascendentes).
- Por otro lado, las respuestas nerviosas motoras y las señales inhibitorias moduladoras del dolor procedentes de niveles superiores del SNC, descienden por la médula espinal (vías eferentes/descendentes).

Las fibras A- $\delta$  llegan a las neuronas laminae I, II y III, de ahí partirán por los tractos espinotalámicos y espinoreticulares hasta llegar a los centros superiores: el tálamo y la corteza sensorial. Éstas terminan en neuronas laminae IV y VII, y ascienden por tractos distintos.

Las fibras C conectan con estas neuronas así como con interneuronas, motoneuronas y neuronas simpáticas produciendo reflejos espinales y manifestaciones simpáticas del dolor agudo y crónico; ascienden por los mismos tractos de forma lenta, traduciendo una forma difusa del dolor, por los tractos espinoreticulares llegan a la formación reticular y de ahí al sistema límbico e hipotálamo.

Tracto Espinotalámico. Éste representa la mayor vía nociceptiva y se encuentra anterolateralmente en la sustancia blanca de la médula espinal. Sus axones cruzan la línea media al lado contralateral de la médula espinal y ascienden al tálamo, la formación reticular, el núcleo magno del rafe (NMR) y sustancia periacueductal. Se divide en tracto anterior y medial: el haz lateral se proyectará hasta el núcleo ventrolateral del tálamo, vehiculizando aspectos discriminativos del dolor como la localización, intensidad y duración; el haz medial va al tálamo medial y transmite percepciones anatómicas y sensaciones desagradables del dolor. Algunas fibras también llegan a la sustancia gris periacueductal que es un vínculo importante entre las vías ascendentes y descendentes, las fibras colaterales llegan a la

formación reticular y son responsables de la situación de alerta frente al dolor (Perena, Perena, Rodrigo-Royo, & Romera, 2000).

El tracto espinomesencefálico activa las vías descendentes antinociceptivas, y los tractos espinotalámico y espinomesencefálico activan el hipotálamo evocando la conducta emocional. Como vía alternativa mayor del dolor, el tracto espinocervical ascenderá hacia el tálamo en sentido contralateral.

Las neuronas aferentes del asta dorsal hacen sinapsis con las neuronas motoras del asta anterior, esta sinapsis es responsable de la actividad muscular refleja asociada al dolor. Las sinapsis entre las neuronas aferentes nociceptivas y simpáticas de la columna intermedio-lateral resultarán en un reflejo simpático que se manifiesta con vasoconstricción, espasmo muscular suave y la liberación de catecolaminas.

Las neuronas de la sustancia gelatinosa de la médula espinal transmiten información desde las fibras somatosensitivas aferentes primarias y proyectan esta información a otros centros. Es sabido que la aplicación de estímulos diversos al mismo tiempo que el estímulo doloroso puede influir profundamente en la percepción del dolor.

A continuación se describen algunos pasos centrales de la conducción del dolor como los que se mencionaban anteriormente, así como algunos de los componentes necesarios que deben estar presentes para que se desarrolle el proceso del dolor; se describe desde la llegada del estímulo, los receptores y su capacidad de conducción del impulso, la transducción de la señal nerviosa y la forma en la que se va desplazando hasta llegar a la corteza cerebral y el proceso de respuesta que se da ante el estímulo nervioso, es decir, se dan los pasos de las vías aferentes y eferentes.

**Estímulo.** El estímulo debe ser de la intensidad suficiente como para causar un impulso nervioso y se pueden considerar dos tipos de estímulos:

- Estímulo con suficiente intensidad. El impulso nervioso pasa y por tanto viajará hacia los centros superiores; esto da lugar al dolor espontáneo.
- Estímulo subliminal. Este estímulo por sí solo no excita a las terminaciones nerviosas y sumado a otros estímulos que en situación normal no provocan una sensación dolorosa, consiguen que el mensaje doloroso pase a las vías superiores, de esta manera se define un dolor provocado.

Receptores. Todos los receptores del dolor o nociceptores, son capaces de captar la señal dolorosa ya sea en mayor o menor medida y de una manera especial; todo lo que captan los nociceptores lo transmiten en forma de señal dolorosa.

Transducción periférica de la señal nerviosa. Cuando las terminaciones nerviosas libres de las fibras nerviosas, resultan excitadas por un estímulo dañino, su potencial de membrana cambia (transducción) y se convierte en un potencial de acción (transformación). Las fibras aferentes (ascendentes) A- $\delta$  y C, transmiten el estímulo doloroso de la periferia al asta dorsal de la médula espinal.

Células T intercalares. Éstas células se encuentran en el asta posterior, sobre todo en las láminas II, III y V de Rexed, sirven como puente de comunicación entre las células sensitivas periféricas y las de conducción central; son de vital importancia para la inhibición o progresión de las señales sensitivas.

Liberación de Neurotransmisores. Para que se lleva acabo la transmisión del impulso nervioso es necesaria la liberación de sustancias que le abran camino o que cierren el paso hacia los centros superiores, éstas sustancias son los neurotransmisores o neuromoduladores. Su número es cuantioso en el organismo y el papel que desempeñan en el impulso nervioso dependerá de la intensidad del estímulo y del ritmo que lleve, en este caso se libera aquel que mejor responda a las características del mismo.

- Neurotransmisores: inhibidores o facilitadores de la señal dolorosa.

- Neuromoduladores: sustancias que modulan la fuerza de transmisión del impulso nervioso, permitiéndoles pasar total o parcialmente, o impidiendo su transmisión.

Excitación sináptica, neurona de 2° orden, tracto espinotalámico. La transmisión de la información nociceptiva o el potencial de acción de la primera a la segunda neurona es realizada por medio de los neurotransmisores excitadores. Cuando los neurotransmisores se unen postsinápticamente a los receptores y producen un potencial de acción que se transmite al cerebro por medio las neuronas de proyección nociceptivas. En cada segmento, estas neuronas cruzan a la médula espinal hasta el lado contralateral, donde se forma el tracto espinotalámico ascendente.

Procesamiento en los niveles superiores del SNC. Algunas fibras ascendentes del tracto espinotalámico inducen reacciones neurovegetativas por la activación de la formación reticular y áreas del bulbo raquídeo. Afectan la conciencia (dolor leve aumenta la concentración, dolor severo causa inconsciencia) y producen respuesta cardiovascular y respiratoria frente a los estímulos dolorosos.

Otras fibras ascendentes alcanzan el hipotálamo donde se desencadena la respuesta endocrina (como la liberación de endorfinas desde la hipófisis). En este proceso son de vital importancia las vías espinotalámica y espinoreticular, que ya han sido descritas anteriormente.

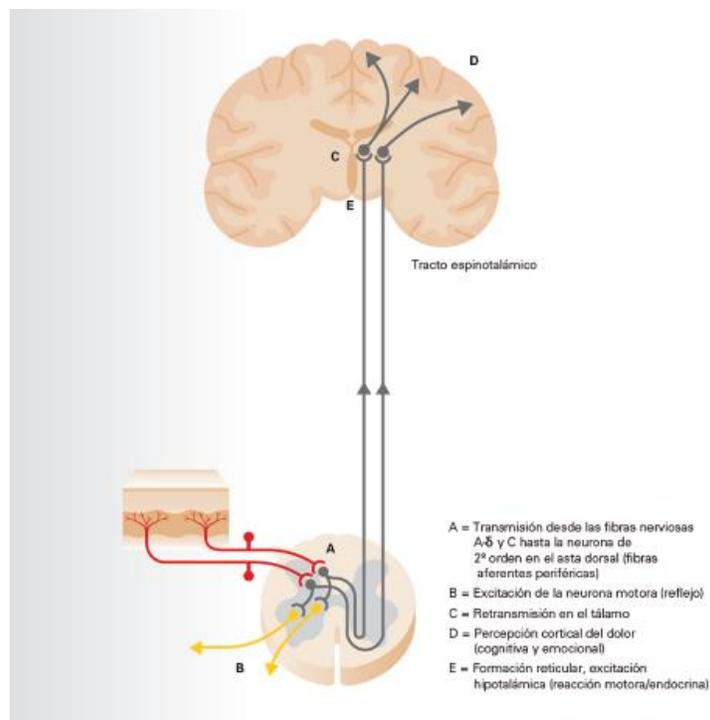


Imagen 7. Vías ascendentes del dolor.

Fuente. *eLearning module*. (recuperado integro Change Pain, s.f.).

Interpretación de las señales a nivel de la corteza cerebral: están implicadas principalmente las áreas 2 y 3 de Brodman que se ubican por detrás de la cisura de Rolando. Para que esta acción se lleve a cabo de manera correcta debe de ser adecuada la estructuración anatómica del cerebro y del tálamo, así como es indispensable que el funcionamiento de estas estructuras sea adecuado; ya que la interpretación es función del cerebro, mientras que la integración está dada por el tálamo.

La sustancia gris del mesencéfalo recibe una respuesta cortical y subcortical, luego inicia la transmisión de impulsos nerviosos inhibidores, que descienden por el SNC en dos tractos diferentes:

- El tracto medial inicia en los Núcleos del Rafe, en él influye principalmente el neurotransmisor serotonina que puede inducir la inhibición del dolor o facilitar su actividad.

- El tracto lateral que comienza en el Locus Coeruleus es aquel en que se desempeña como protagonista el transmisor noradrenalina.

Vías descendentes moduladoras del dolor. El cerebro tiene la capacidad de controlar el grado de entrada de las señales nerviosas por medio de un sistema endógeno de analgesia; sistema que tiene su origen a nivel del tronco del encefalo. Estas áreas que son cercanas al cerebro también pueden inhibir el dolor, aunque en menor medida; la finalidad de este sistema endógeno es bloquear las señales antes de que sean dirigidas a los centros superiores. Las principales sustancias segregadas para la conducción de la información descendente son la serotonina y la encefalina (Arranz, Tricás, Lucha, Jiménez, & Domínguez, 1999).

- Bulbo raquídeo: la sustancia gris periacueductal.
- Mesencéfalo: Núcleo Magnus del Rafe (NMR) desde donde parte el tracto rafe-espinal.
- Diencefalo: Nucleus Coeruleus que es origen del tracto coeruleoespinal.

Inhibición descendente. Se realiza mediante el envío de respuestas de vuelta a la periferia, el SNC puede inducir la liberación de neurotransmisores que reducen la transmisión de las señales dolorosas (autoregulación negativa).

Respuesta cortical y subcortical. Los centros neuronales de la corteza cerebral y las áreas subcorticales responden a las señales dolorosas ascendentes (entrantes) y así pueden modular las señales dolorosas mediante la activación de las vías eferentes (salientes).

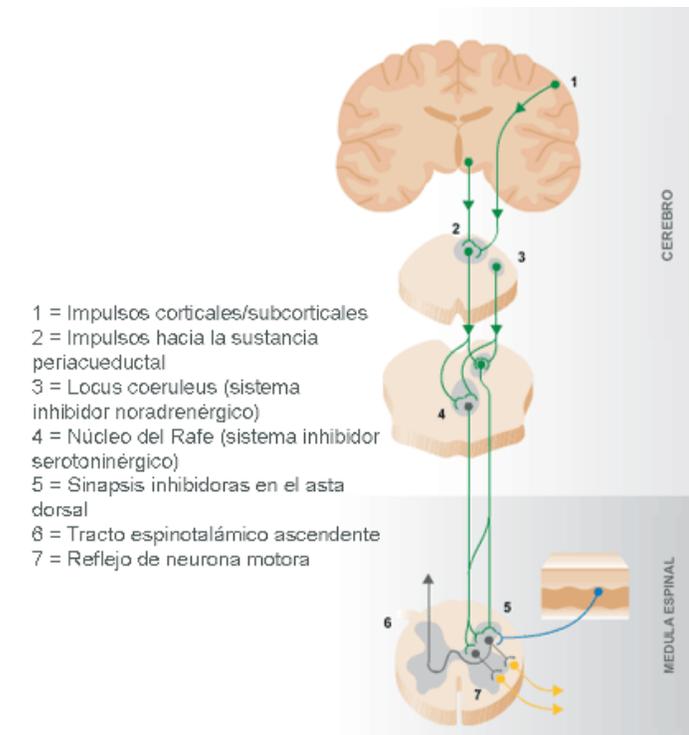


Imagen 8. Vías descendentes del dolor.

Fuente. *eLearning module*. (recuperado integro Change Pain, s.f.).

### 1.3.1 Receptores del dolor

Los receptores del dolor no son otra cosa que terminaciones nerviosas que se encuentran libres en todas las partes del cuerpo como la piel, las paredes arteriales, articulaciones, el periostio, etcétera. Es posible que en una sola terminación nerviosa periférica se encuentren distribuidos muchos tipos de receptores que a su vez pueden responder a uno sólo de los estímulos o a varios de ellos, si es así pueden ser llamados receptores polimodales.

Éstos receptores, como se ha mencionado con anterioridad, pueden ser activados por diversos factores que básicamente se distinguen en tres tipos: térmicos, mecánicos y químicos. Los estímulos mecánicos y térmicos generalmente producen dolor rápido cuando se presentan en el cuerpo humano; en cambio los estímulos químicos suelen producir dolor lento aunque no significa que siempre sea

de esta manera. La estimulación que activa las fibras nerviosas tipo C puede producir una respuesta conocida como inflamación neurógena, en ella se liberan mediadores químicos a los espacios extracelulares que facilitan la reacción de los nociceptores o los hace más vulnerables ante un estímulo doloroso y provocan que haya vasodilatación y pérdida de proteínas; esto produce que haya mayor actividad de células del sistema inmune y por ende hay más inflamación en el tejido dañado y en la periferia.

Existen algunas sustancias químicas que son causantes de las sensaciones dolorosas como los ácidos, los iones de potasio, histamina, serotonina, acetilcolina y algunas enzimas; la concentración de estas sustancias en los tejidos es proporcional al grado de lesión en el mismo y a su vez es proporcional al grado de sensación dolorosa que se experimenta por dicha lesión (Guyton & Hall, 2007).

### **1.3.2 Percepción del dolor**

La forma en que las personas responden al dolor, sin duda es variable de una a otra, ya que cada individuo cuenta con características propias para responder al mismo y esto se debe a un mecanismo de analgesia del dolor que está ubicado en el sistema nervioso central. Éste se compone de tres partes fundamentales: la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo, el núcleo mayor del rafe y el núcleo paragigantocelular del bulbo raquídeo, y las interneuronas de encefalina del asta anterior.

Un importante avance en la comprensión del dolor fue el descubrimiento de vías neuroanatómicas que se originan en el mesencéfalo y el tronco encefálico ya que éstos modulan los impulsos del dolor ascendente; una de éstas regiones es llamada región gris periacueductal, la cuál en su composición cuenta con receptores de opiáceos en su membranas que le permite captar sustancias endógenas y exógenas, lo que causa la supresión del dolor y con ello que el individuo no perciba el estímulo de la misma manera; por tanto, esta área es conocida frecuentemente como centro de analgesia endógena. Algunos de los péptidos opiáceos endógenos

que podemos encontrar en el SNC son las encefalinas, endorfinas y dinorfinas; éstas aunque parecen actuar como neurotransmisores aún no se comprende del todo su participación dentro del control del dolor y su desempeño en otras funciones fisiológicas (Mattson, 2015).

Hay otros casos no muy bien conocidos de forma detallada y precisa en que al excitar o activar cierto grupo de fibras sensitivas rápidas se puede inhibir el estímulo doloroso hasta el asta dorsal a través de una especie de circuito inhibitor lateral; si entendemos esto, podríamos entender cómo es que en ocasiones ante un estímulo doloroso rápido que se da en la piel, se puede aliviar con frotar la zona de piel vecina a la zona donde fue recibido el estímulo doloroso.

De misma forma el dolor varía de persona a persona por otros factores como la lesión de los tejidos locales de donde proviene el estímulo doloroso y como se mencionaba antes de la presencia o ausencia de sustancias químicas que participen en la conducción del dolor. En cuanto a percepción de temperatura podemos decir que se transmiten como dolor, sólo aquellos estímulos que son provocados por muy altas o muy bajas temperaturas, ya que obviamente el cuerpo posee una temperatura regulada por el mismo sistema nervioso y que da pie a que las temperaturas que causen dolor tengan que ser de cifras tan alejadas respecto a la de la temperatura corporal; de misma forma, el organismo posee la capacidad de adaptarse en cierta forma otras temperaturas sin percibirlas como dolorosas o dañinas en diferentes circunstancias (Ganong, 2006).

El dolor puede clasificarse con base a su fuente o ubicación (cutáneo, somático o visceral) y su duración (aguda o crónica). Para motivos de este estudio sólo se hace referencia al dolor somático profundo que como su nombre lo indica proviene de estructuras profundas del cuerpo como periostio, músculos, vasos sanguíneos y por tanto suele ser más difuso respecto al dolor cutáneo; este dolor puede ser irradiado desde el sitio original de la lesión por medio de las fibras de distribución del estímulo. El dolor referido es aquel que se percibe en un lugar distinto al de su origen, pero corresponde al mismo segmento nervioso que lo transmite y puede surgir sólo o unido a un dolor que se ubica en el origen del estímulo nocivo.

También es importante tomar en cuenta la duración del dolor y saber distinguir o diferencias de un dolor agudo y un dolor crónico, porque difieren en causas, funciones, mecanismo y secuelas que puedan causar; en cuanto a tema de duración, generalmente se distingue un dolor agudo de no más de 6 meses y el dolor crónico que rebasa de los 6 meses, aunque hay que considerar también los otros aspectos del dolor para poder conceptualizar de cuál se trata.

El dolor agudo suele tener una duración corta y se elimina cuando el proceso patológico o causante se retira o se haya resuelto; cuando este dolor se presenta es importante considerar factores como la localización, si se irradia, intensidad, duración, notar si hay factores que lo agraven o lo alivien porque es en este momento cuando el paciente acude a buscar ayuda profesional y se debe considerar estos aspectos ya que son claves para poder dar un buen diagnóstico y tratamiento. Debido a que este tipo de dolor se resuelve cuando el tejido dañado o el estímulo son resueltos, generalmente no se requiere de un tratamiento a largo plazo para solucionarlo; pero cabe destacar que cuando se trata de un dolor agudo por una enfermedad o situación en la que se requiere subsanar la causa mediante algún procedimiento médico, debe atenderse de forma radical y prevenir que el dolor se vuelva intenso y pueda causar mayor daño. “Generalmente se requieren menos fármacos cuando éstos se administran antes de que el dolor se intensifique y las vías del dolor se sensibilicen” (Mattson, 2015; 529).

El dolor crónico es aquel que persiste durante un periodo de tiempo razonablemente demasiado largo después de darse el estímulo que lo causa, perdura por razones que físicamente y patológicamente alejados de la causa que lo originó. Este tipo de dolor puede ser muy variable, desde ser incesante, intenso o puede ir por escalas; puede ser causado por una estimulación persistente de los nociceptores de estimulación periférica, los mediadores inflamatorios que son liberados en los tejidos lesionados incrementan la sensibilidad de las fibras tipo C y provocan una mayor duración del dolor. El dolor crónico suele provocar a la persona que lo padece mayor estrés en los ámbitos económico, psicológico, fisiológico e interpersonal; puede llegar incluso a agotar a una persona en todos sus recursos ya que provoca

pérdida del apetito, depresión, problemas para dormir, y todo esto se alivia cuando se elimina el dolor. Por lo general su tratamiento depende de la causa, evolución y la esperanza de vida del individuo.

Sin duda alguna aún falta conocer con precisión muchas funciones del cuerpo, tal vez es algo que lleve más años y años de investigaciones y aún así nunca se llegue a completar en su totalidad, porque el cuerpo del ser humano se va adaptando con el paso de los años a diferentes estilos de vida, en diferentes lugares, con formas de vida semejantes pero diferentes a otras épocas; también es relevante mencionar que el curso de las enfermedades va cambiando con el paso de los años y con ello es importante proponernos nuevos retos de mejorar el estilo de vida para todos. “La valoración cuidadosa del dolor ayuda a los médicos a diagnosticar, controlar y aliviar el dolor del paciente... eliminar la causa del dolor es preferible a sólo tratar el síntoma” (Mattson, 201; 530).

**CAPITULO II**  
**DOLOR ODONTOGÉNICO**

La salud bucal es uno de los problemas de salud más importantes a nivel mundial y el dolor dental es uno de los motivos de consulta en sector público y privado de mayor concurrencia; por ello, es de vital relevancia hacer el tratamiento adecuado y tomar las medidas preventivas pertinentes mediante los recursos disponibles para enfrentarlo y concientizar a la población de su importancia considerando que este problema de no ser atendido bajo las condiciones adecuadas para la población, puede ocasionar que la vida de las personas y su bienestar se pongan en riesgo. Para razón del estudio que se lleva a cabo en esta investigación, se estudia en particular el dolor desde el punto de vista odontológico, es decir, el dolor como respuesta del cuerpo por un padecimiento o enfermedad a nivel oral que es casi siempre debido al descuido del paciente.

El dolor dental es uno de los padecimientos más comunes entre la población de todo el mundo, según datos de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México se estima que 9 de cada 10 niños menores de edad en etapa escolar sufren problemas de salud en dientes temporales y permanentes; así como gracias a algunos estudios realizados por la Asociación Dental Mexicana (ADM) se estima que el 85% de la población adulta padece de caries y el 90% padece de gingivitis (Mena, 2013). Estos datos corroboran la importancia de conocer la problemática actual en las enfermedades dentales de mayor prevalencia en la población donde nos desenvolvemos como profesionistas de la salud bucal, darnos cuenta de que tratar cada uno de ellos es prioridad ya que intervienen de forma directa en el estado de salud del paciente y en la mayoría de las ocasiones suele provocar dolor o malestar sin hacer distinción de edad, sexo, raza, religión, o cualquier rasgo que nos pudiera diferenciar a unos de otros.

Por tal motivo, en este capítulo se describirán diversos aspectos de la organización de las fibras nerviosas en el tejido pulpar del órgano dentario que permitan conocer de manera más profunda el papel que juega el sistema nervioso para conocer el origen, descripción de signos y síntomas que acompañen al dolor dental para que se nos proporcionen datos suficientes y verídicos para lograr un diagnóstico y tratamiento adecuados a las enfermedades bucales de una manera profesional y

eficaz que permita favorecer a toda la población en riesgo, haciendo énfasis en la importancia del manejo adecuado del dolor en niños, que son la parte primordial de la población en estudio para llevar a cabo esta investigación y con ello brindar a la población infantil la posibilidad de participar de una mejor calidad de vida y disfrutar de una salud bucal más placentera y de calidad que perjudique lo menos posible su bienestar físico y emocional.

## **2.1 Dolor pulpar**

La pulpa dental, también conocida como complejo dentino-pulpar, es el tejido conjuntivo especializado de variedad laxa localizado en el centro del diente, más específicamente en la cavidad pulpar; forma, soporta y está rodeado por dentina. La porción de la pulpa que se encuentra en la corona del órgano dental se conoce como pulpa cameral y el resto que se aloja en los conductos radiculares es conocida como pulpa radicular (Gómez de Ferraris, 2009).

Este tejido se forma a partir de células ectomesenquimatosas (provenientes de la cresta neural) de la papila dental y es definida como tal cuando las células llamadas odontoblastos que se encuentran en la periferia de ella maduran y comienzan la formación de dentina, proceso que tiempo después se confiere a la reparación de la misma; éstas mismas células interactúan con células del epitelio dental para formar el esmalte, que es el tejido duro del diente y que forma la corona o la parte visible del órgano dental.

Entre las funciones de la pulpa destaca la formativa como primordial, ya que de ella emanan las células encargadas de producir la dentina: los odontoblastos; también cuentan con otras funciones como la nutrición, sensibilidad, hidratación y defensa del diente; ésta última función se debe a la contribución de las fibras motoras y sensitivas que la constituyen y actúan como nociceptores; éstas últimas fibras provienen del V par craneano y todo estímulo que provoque a estas fibras dará como resultado una sensación dolorosa. Los estímulos que las excitan pueden ser mecánicos, químicos y térmicos.

Las lesiones al tejido pulpar suelen causar molestias y enfermedad, por ello es importante notar de manera eficaz algún cambio en la apariencia y salud de ella, ya que son consideraciones muy importantes a la hora de diagnosticar y dar un plan de tratamiento con éxito.

Desde hace más de cuatro décadas, se sabe que las fibras mielínicas aferentes A-delta están asociadas con el dolor bien localizado y agudo. La sensación de dolor difuso y pobremente localizado se relaciona con la activación de fibras aferentes no mielínicas.

En el tejido pulpar hay fibras aferentes primarias para la transmisión del dolor, así como fibras eferentes simpáticas que ayudan en la microcirculación de la pulpa que al ser estimuladas causan que las células musculares lisas que rodean las arteriolas y esfínteres precapilares se contraigan y de esta manera se reduzca la circulación de sangre en el tejido pulpar. La mayoría de estas fibras están agrupadas en haces paralelos y se ramifican hasta llegar a la pulpa cervical y a medida que se van hacia la periferia pulpar, las fibras van perdiendo el recubrimiento mielínico y se subdividen formando una red de fibras nerviosas que se denomina *plexo subodontoblástico o plexo de Raschkow* y de aquí se dirigen algunas fibras hacia la dentina, se estima que por cada fibra nerviosa que hay en la pulpa, existen al menos 8 ramas terminales en la zona dentino-pulpar. Las fibras intratubulares son más numerosas en la porción de los cuernos camerales, donde se estima su presencia en un 25% de los túbulos, y en la zona de la dentina coronal el porcentaje disminuye hasta casi un 15%; en la raíz se estima que sólo aproximadamente el 10% de los túbulos dentinarios contiene fibras nerviosas, así como van disminuyendo de tamaño y no llegan más allá de la zona de la predentina (Gómez, 2011).

Tanto en la dentición primaria como en la permanente, la distribución de las fibras nerviosas son similares; sólo cuando se comienza con el proceso de resorción fisiológica de la raíz temporal por la erupción del órgano dentario permanente comienza a darse la degeneración de los haces nerviosos primarios a pesar de que el aporte sanguíneo no se ve alterado, en la pulpa coronal de dientes con resorción completa de la raíz se pueden encontrar unos pocos nervios (Rivas, 2014).

Cerca del año 1985 se realizaron estudios en los que se destacó que en los órganos dentarios recién erupcionados hay axones no mielinizados más largos que en los órganos dentarios maduros, de ahí se creó que éstas fibras nerviosas con el paso de los años adquieren su vaina de mielina. También se demostró que hay gran cantidad de axones no mielinizados durante el desarrollo temprano del diente pero ocurren modificaciones posteruptivas en el tamaño de las fibras y en la configuración del grupo de axones que tienen. Por ello, con los resultados obtenidos en los test eléctricos de vitalidad pulpar se puede dar explicación al por qué estas pruebas si son realizadas en órganos dentarios inmaduros se tiende a que los resultados sean poco confiables (Perena, Perena, Rodrigo-Royo, & Romera, 2000).



Imagen 9. El complejo dentino-pulpar.

Fuente. *dreamstime* (recuperado integro Andreus, 2010).

A continuación se describirá el proceso de nocicepción celular en el tejido pulpar para comprender de forma más precisa el proceso normal que se lleva a cabo por las fibras nerviosas, los transmisores especializados a nivel de este tejido tan importante del diente y el tipo de factores que intervienen en el desarrollo de la percepción del dolor dental.

*Nocicepción pulpar.* El dolor es una sensación desagradable y subjetiva, por ello es muy difícil de medir con exactitud cuantitativa en el ser humano; es una expresión compleja. El dolor dental, no sólo es provocado por la estimulación de las fibras nerviosas que se encuentran en la pulpa dental, sino que también entran en juego las estructuras vasculares en este mecanismo de alerta y protección tisular; involucra sistemas que contribuyen a su aparición y regulación.

El estrés físico y psicológico potencian la liberación del factor liberador de corticotrofina desde el hipotálamo; éste al unirse a su receptor de membrana en la hipófisis, esto permite la liberación al torrente sanguíneo de la hormona adenocorticotrofina y de endorfinas. La hormona adenocorticotrofina actúa sobre la corteza de la glándula suprarrenal y estimula la segregación de cortisol, un glucocorticoide antiinflamatorio, mientras la endorfina produce la disminución de la nocicepción. Cuando se utiliza el factor liberador de corticotrofina de forma sintética estimula células inmunocompetentes para que secreten depósitos celulares de endorfina y ésta actúa con receptores opioides sobre los nervios aferentes periféricos y esto causa significativa antinocepción.

La localización inmunohistoquímica de receptores opioides en pulpa de órganos dentarios humanos fue descubierta por Jaber L. en el 2003, fueron encontrados a lo largo de las ramificaciones de los nervios radicales y en la pulpa cameral. El estímulo nervioso es considerado un factor vital en la síntesis de catecolaminas, se ha comprobado que los pacientes que sufren dolor pulpar que está asociado a inflamación pueden producir cantidades muy aumentadas de catecolaminas en la pulpa del órgano dentario, esto se ha demostrado por medio de fluorescencia histoquímica. El 1968 Pohto y Antila demostraron la presencia de fibras nerviosas adrenérgicas conectadas de forma estrecha con los vasos sanguíneos en la pulpa y sugirieron una función de vasoconstrictor; de aquí parte la idea de que el flujo de sangre en la pulpa en parte es controlado por la inervación adrenérgica (Gómez, 2011).

Los vasos que forman parte del tejido pulpar, contienen adrenoreceptores  $\alpha$  y  $\beta$ ; los receptores  $\alpha$  son los responsables de la contracción de la musculatura vascular

y de esta forma producen vasoconstricción, cuando se estimula a los receptores  $\beta_1$  éstos por el contrario, causan relajación de la musculatura vascular; de esta forma, los receptores son los responsables en las variaciones del sistema hemodinámico de la pulpa. En 1986, Wakisaka y colaboradores, fueron capaces de demostrar la distribución de fibras nerviosas adrenérgicas en la pulpa dental felina antes y después de la preparacaión de una cavidad; se dieron cuenta de que después de ello, ocurre un proceso inflamatorio con alteraciones en la morfología y el contenido bioquímico de las fibras nerviosas. Mayores niveles de noradrenalina, adrenalina y dopamina fueron encontrados en las pulpas inflamadas (Gómez, 2011).

El siguiente punto que se va a tratar acerca de la pulpa dental es el proceso de inflamación aunado al proceso de dolor, ya que conocer estos dos signos es de vital importancia para comprender lo que sucede dentro de este tejido y las características que tiene el órgano dental para hacerse susceptible ante las fallas que se dan por la alteración de las fibras nerviosas, comprender el hecho de que sean tan variables y en ocasiones precisas las pruebas que se realizan a menudo en el consultorio dental para averiguar el estado en que se encuentran las fibras nerviosas en un procesos de enfermedad que se puede presumir con un daño reversible o irreversible. Los nervios del complejo dentino-pulpar monitorizan las sensaciones dolorosas, pueden mediar variedad de funciones biológicas como controlar la formación de dentina, los procesos de inflamación y de reparación tisular para lo cual se describirá entonces el proceso de inflamación.

*Inflamación y dolor.* Los dos componentes claves en la inflamación del tejido pulpar son la microcirculación y la actividad de las fibras nerviosas sensoriales. La excitación de las fibras A- $\delta$  parece no tener un efecto significativo sobre el flujo de sangre de la pulpa dental, en cambio, con la activación de las fibras C se causa un aumento del flujo pulpar; las alteraciones en el flujo sanguíneo pulpar tiene efectos que varían sobre la actividad nerviosa sensorial. Estudios hechos por Dionne en 1998 han demostrado que la sustancia P está implícita en los procesos de inflamación y dolor, y que los niveles extracelulares de sustancia P están aumentados hasta 8 veces más en el tejido pulpar sintomático que es diagnosticado

con pulpitis irreversible que en la pulpa dental clínicamente sana. El dolor odontogénico a menudo implica la inflamación de tejido pulpar que está sumamente inervada con una subpoblación de neuronas sensoriales que contienen neuropéptidos. La sustancia P, que es liberada por fibras aferentes, está asociada al desarrollo de inflamación neurogénica y su aumento extracelular puede afectar la interacción que hay entre las células de la pulpa, las células inmunocompetentes, los vasos sanguíneos y las fibras nerviosas.

El tejido de la pulpa dental también se puede reparar ante un estímulo no muy agresivo; para esta reparación también están implícitos algunos neuropéptidos que son neurotransmisores o neuromoduladores peptídicos que son sintetizados por las neuronas. Estos actúan reclutando células inmunocompetentes que pueden expresar receptores funcionales para neuropéptidos y sugieren un papel importante de los neuropéptidos en la pulpa dental no sólo en el dolor y la inflamación, sino también en los procesos de protección y reparación. Así como son considerados mediadores químicos endógenos sustancias como la bradiquinina, la histamina y las prostaglandinas.

La bradiquinina es un potente mediador del dolor y la inflamación; por sí sola puede estimular a los terminales nociceptivos periféricos para producir dolor y también sensibilizar a las fibras nerviosas ante los estímulos térmicos, mecánicos y químicos. También puede actuar junto a otras sustancias como las prostaglandinas y la 5-hidroxitriptamina para producir signos y síntomas de inflamación aguda como vasodilatación, extravasación plasmática y el reclutamiento de células inflamatorias; así como puede inducir efectos que originan la producción de mediadores inflamatorios adicionales. Los valores extracelulares de bradiquinina son considerablemente elevados durante los procesos de pulpitis irreversible.

Cuando la pulpa es irritada por causa de bacterias, estímulos mecánicos o químicos puede haber inflamación; éstos factores pueden causar la conversión enzimática de ácido araquidónico en mediadores biológicamente activos como los ácidos hidroxieicosanoico e hidroperoxieicosanoico, los leucotrienos, las prostaglandinas y el tromboxano.

Las prostaglandinas (PGS) son implicadas en diversos aspectos del proceso inflamatorio como la vasodilatación, el aumento de la permeabilidad vascular, la resorción de hueso, la quimiotaxis y el dolor. Son sintetizadas por vía de la enzima COX; es iniciada por la ruptura del ácido araquidónico, por la acción de la fosfolipasa A2 a partir de fosfolípidos de la membrana celular. Por lo tanto la COX es la enzima que limita la producción de prostaglandinas.

Respecto a enfermedades pulpares, la prostaglandina E2 (PGE2) ha sido documentada como un potente estimulador de la resorción ósea por el investigador Chang Yu-Chao en el año 2003 (Gómez, 2011); su síntesis es regulada por diversos pasos metabólicos que implican diferentes enzimas, entre ellas la COX. La COX 2 es una enzima inducible y se considera responsable de la síntesis de prostaglandinas en el sitio de la inflamación.

La PGE2 puede producir dolor pulpar de dos maneras; primero, contiene propiedades hiperalgésicas que sensibilizan las fibras nerviosas nociceptivas; y segundo, puede aumentar la respuesta dolorosa ante otros mediadores como la histamina, la bradiquinina y la 5-hidroxitriptamina.

En 1995, un investigador de apellido Sundqvist y sus colaboradores realizaron diversos estudios con los que llegaron a la conclusión de que las células pulpares tienen la capacidad de secretar PGE2 y por ello están implicadas en la destrucción del tejido en la enfermedad pulpar; se ha demostrado que la PGE2 se encuentra aumentada cuando existen lesiones periradiculares y que esto podría explicar una parte de la actividad reabsortiva del hueso "los niveles de PGE2 en los exudados pariradiculares provenientes de los conductos radiculares se relacionan con los síntomas clínicos de la patología endodóntica, especialmente con la aparición de dolor" (Gómez, 2011; 33).

El complejo dentino-pulpar del ser humano, al estar rodeado por la estructura de la dentina y el esmalte, es susceptible al daño tisular cuando existe un aumento de la presión intersticial en un estado inflamatorio, ya que éstos tejidos son incapaces de extenderse o expandirse. El factor de crecimiento del endotelio

vascular que también es conocido como factor de permeabilidad vascular, es una glicoproteína con la capacidad de aumentar la permeabilidad de los vasos sanguíneos y dicha alteración ha sido detectada en procesos inflamatorios; además de que este factor juega un papel importante en la angiogénesis y la neovascularización, que dichos procesos pueden aumentar y agravar la severidad de los procesos inflamatorios por el transporte aumentado de células inflamatorias, sustancias nutritivas y oxígeno al sitio de la inflamación. Este factor ha sido encontrado en niveles aumentados en tejido pulpar inflamado y en lesiones periapicales.

Algunos estudios realizados en 2007 por Gunselli indican que la COX-2 también está implicada en la producción de factor de crecimiento del endotelio vascular. En un principio, la COX-2 fue relacionada como una enzima inductora de la inflamación; más tarde, se comprobó que con su producción de prostanoïdes, promovía la expresión del factor de crecimiento del endotelio vascular y una subsecuente angiogénesis, aunque no se sabe como se regulan estas producciones o expresiones. Se demostró in vitro la inducción del factor de crecimiento del endotelio vascular en fibroblastos de pulpa humana infectada y con ello, la posibilidad de que la COX-2 esté relacionada con la angiogénesis patológica, lo cual a su vez es un dato de vital importancia para el estudio de la enfermedad pulpar, así como para desarrollar estrategias farmacológicas más adecuadas para el tratamiento de la inflamación de la pulpa dental (Gómez, 2011).

Existen diversas reacciones entre las sustancias responsables de la inflamación como las de la familia de las citoquinas: interleuquina 6 (IL-6) e interleuquina-8 (IL-8); las cuales modulan la respuesta de las células inmunes de la serie blanca, por lo que de cierta forma facilitan el proceso inflamatorio. Los niveles excesivos de prostaglandinas y de IL-6 han sido relacionados con la patogénesis de diversas enfermedades inflamatorias, se creó la participación de fibroblastos en el desarrollo de pulpitis por la producción de COX-2 y de IL-6.

Durante la mayor parte de los procesos inflamatorios, éste tipo de reacciones son incontroladas o sobreexpresadas y posteriormente causan la destrucción del

tejido; por ello también la IL-6 es relacionada con la patogénesis de enfermedades inflamatorias como la periodontitis y estimula la actividad del activador de plasminógeno en células pulpares, que a su vez pueden activar a las enzimas colagenasas y con ello conducir a la lesión tisular de los sitios donde hay inflamación.

Es importante destacar la participación de dos enzimas que han sido investigadas y mencionadas por diversos investigadores relacionadas en los procesos de inflamación y dolor: la aspartato aminotransferasa (AST) y la fosfatasa alcalina (ALP) de las cuales, una interviene en el inicio del proceso y la otra en la reparación tisular final.

La aspartato aminotransferasa (AST) es una enzima citoplasmática, que cuando es ubicada en el espacio extracelular se considera un signo de necrosis celular. Ésta se encuentra aumentada durante las primeras fases del proceso inflamatorio y así se relaciona que exista una temprana necrosis de las células de la pulpa; mientras que su disminución observada en procesos de pulpitis irreversible, es relacionada con un agotamiento o destrucción de esta enzima.

La fosfatasa alcalina (ALP) es una enzima que está presente en las vesículas de la matriz de tejidos mineralizados y parece tener un papel importante en la formación inicial de los mismos. Durante mucho tiempo se ha considerado que ésta enzima esta implicada en la deposición mineral y la calcificación de los tejidos; los altos niveles de actividad de esta enzima han sido demostrados en células de la pulpa dental cerca del año 2001 por el investigador Spoto Giuseppe y sus colaboradores, ya que los fibroblastos de la pulpa aislada demostraron altos niveles de actividad de la enzima ALP. Una disminución de la actividad de ALP en las pulpitis irreversibles se relaciona con la liberación masiva de mediadores de la inflamación desde las células del sistema inmunológico; éstos mediadores han mostrado tener efecto inhibitorio sobre la síntesis de ALP (Gómez, 2011).

La inflamación está dada por la extravasación de las sustancias esenciales para ésta, por medio de los vasos sanguíneos; en el año 2005 Karabucak Bekir estableció que la relajación del endotelio vascular está mediada por el óxido nítrico

(NO), con un subsecuente aumento en la liberación de guanosin monofosfato cíclico (GMPc) a nivel intracelular. El NO juega un papel importante a la hora de mantener el flujo y la presión sanguínea. La enzima óxido-nítrico-sintetasa (NOS) se encarga de producir el óxido nítrico endógeno; para lo cual el aminoácido L-arginina es un precursor en dicha síntesis. El óxido nítrico a su vez, es activado por el ion calcio (Ca) que al darse el estímulo a las fibras nerviosas se encuentra disponible por la estimulación celular mediada por acetilcolina y sustancia P (Gómez, 2011).

Son diversas las sustancias que están encargadas de regular los procesos fisiológicos en cada parte del cuerpo humano y a pesar de conocerse cada vez en mejor detalle, aún es un dato incierto comprender el comportamiento de las sustancias en el cuerpo, puesto que las respuestas en cada organismo reaccionan de forma diferente, esto es tal vez lo que dificulta la tarea de tratar con éxito las enfermedades y sus signos y síntomas en cada individuo.

El complejo dentino-pulpar como se ha mencionado anteriormente, es de los pocos tejidos que hay en el organismo del ser humano en el que existen terminaciones nerviosas nociceptivas que son exclusivas para responder ante el dolor y sin contar con otros componentes sensoriales como la temperatura o el tacto. Las fibras C son más resistentes que las fibras A- $\delta$ , debido a esto podemos explicar que en los dientes que no responden a pruebas de sensibilidad con frío por la destrucción de las fibras A- $\delta$  más tarde aparece sensibilidad cuando se realiza la instrumentación.

Las pruebas de vitalidad pulpares sirven para intentar determinar la respuesta de las neuronas sensitivas pulpares e incluyen una serie de pruebas térmicas, eléctricas o de percusión para así obtener una referencia subjetiva del paciente que brinde una referencia para saber si los nervios pulpares son funcionales o no; también hoy en día existen algunos dispositivos que nos auxilian en esta tarea y que de alguna manera brindan datos más precisos sobre la salud de la vascularidad del complejo dentino-pulpar. La valoración del estado del complejo dentino-pulpar debido al dolor es muy imprecisa, la mayoría de las inflamaciones pulpares evolucionan de forma asintomática, es decir sin dolor, ya que la mayoría de las veces el trasudado

hístico halla una vía de escape a través de los túbulos dentinarios que se da por la liberación de inhibidores de la neurotransmisión como el ácido  $\gamma$ -aminobutírico, cuya concentración está aumentada durante los procesos inflamatorios (Canalda & Brau, 2006).

Algunos estudios han demostrado que la reparación de la dentina también se lleva a cabo en órganos dentarios de la dentición primaria cuando hay algún proceso destructivo por caries profunda, Magnusson y Sundell encontraron un bajo número de órganos dentarios primarios de exposiciones pulpares con un proceso de excavación en forma de escalón, comparada con la excavación completa y directa de los procesos cariosos de molares primarios, así se confirma la excelente capacidad que tiene el complejo dentino-pulpar para la producción de dentina de reparación (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

Hay básicamente tres tipos de pruebas de sensibilidad pulpar: mecánica, térmica y eléctrica. Para aplicar estas pruebas durante un proceso de diagnóstico en el consultorio dental, es importante tomar en cuenta algunas medidas de precaución para no provocar malestar innecesario o malos entendidos con el paciente.

- Se deben explicar los procedimientos al paciente.
- No se debe confiar en el uso de una sola prueba, se recomienda la combinación de al menos dos de ellas para mejorar la eficacia de las pruebas.
- Realizar comparaciones con otros dientes, en este caso también se aconseja que se realicen las mismas pruebas con los dientes vecinos y contralaterales para tener un mejor panorama del estado de salud del complejo dentino-pulpar.
- Cuando se tenga una reacción dudosa, se pueden repetir las pruebas en orden diferente para que de esta forma se “oculte” o “camufle” el diente sospechoso de enfermedad y se pueda obtener un dato más preciso.

A continuación se van a describir las pruebas de sensibilidad que se realizan más a menudo para conocer el estado del complejo dentino-pulpar, además es

necesario puntualizar que para que los datos que se obtienen con estas pruebas sean correctos en la ayuda del diagnóstico del complejo dentino-pulpar el órgano u órganos dentarios en los que se realiza no se encuentre bajo la influencia de alguna sustancia anestésica.

**PRUEBAS MECÁNICAS.** La sensibilidad del complejo dentino-pulpar puede ser provocado cuando se realiza el fresado requerido para la remoción caries o retirar una obturación defectuosa. Durante este tipo de procedimientos los mecanorreceptores nociceptivos en el borde pulpentina son estimulados por las fuerzas hidrodinámicas que mueven el líquido presente en los túbulos dentinarios que se ven afectados, en casos dudosos puede ser útil la preparación de una pequeña cavidad, sobre todo al tratarse de órganos dentarios con restauraciones de corona completas. Este es un método simple y efectivo para corroborar el estado del complejo dentino-pulpar, ya que aún en la actualidad faltan estudios científicos acerca de la precisión del diagnóstico con el uso de estimulación mecánica. Es una muy buena rutina clínica que en los procedimientos de restauración se pueda posponer la administración de anestésicos locales hasta que se pueda percibir una reacción sensitiva del órgano dentario, esto evitará que se lleve a cabo la restauración de un diente que contenga el complejo dentino-pulpar en estado de muerte (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

**PRUEBAS TÉRMICAS.** Los cambios de temperatura influyen en el flujo del líquido de la dentina y la estimulación mecánica de los nervios del complejo dentino-pulpar de forma subsecuente, lo más común es la aplicación de algodón empapado en un líquido de evaporación rápida como el cloruro de etilo o diclorodifluorometano o nieve de dióxido de carbono. La aplicación de calor en la superficie de los órganos dentarios también suele ser una prueba para corroborar la vitalidad del complejo dentino-pulpar, se realiza comúnmente calentando una barra de gutapercha durante unos segundos con una flama directa, hasta lograr que sea reblandecida y así se coloca en la superficie del órgano dentario, lejos de la encía para evitar lastimarla, en seguida se retira cuando el paciente muestra o refiere sensación dolorosa. Diversos estudios indican que la precisión diagnóstica es muy baja y que el calor no debe ser

usado como un medio para la comprobación de la vitalidad del complejo dentino-pulpar, pero así mismo es útil para provocar dolor (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

**PRUEBAS ELÉCTRICAS.** Estas pruebas se realizan con aparatos que son especialmente diseñados para este tipo de necesidades, en este un probador eléctrico del complejo dentino-pulpar manda una corriente eléctrica débil al órgano dentario, el cual estimula los nervios del complejo dentino pulpar; con diversos estudios que se han realizado, se ha comprobado que el umbral del dolor es influenciado por la posición en que se coloca el electrodo, se demostraron valores más bajos cuando fué colocado en incisivos y cúspides ya que la capa de esmalte en esta zona es muy delgada y la concentración de nervios sensitivos es más alta en los cuernos pulpares. Estas pruebas de sensibilidad que se realizan por estimulación eléctrica y tienen muy buena precisión diagnóstica, pero el uso de este tipo de pruebas se contraindica cuando las restauraciones abarcan la mayor parte de las estructuras del órgano dentario (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

Durante el estudio del órgano dentario por medio de éste tipo de pruebas se pueden llevar a cabo muchas confusiones, por ejemplo, en un diente con la pulpa necrótica, el dolor puede no ser percibido de forma adecuada, el estímulo puede ser captado por fibras nerviosas del ligamento periodontal o puede ser captado por un diente vecino, así como lo mismo puede ocurrir al llevar a cabo las pruebas en varios órganos dentarios. También pueden existir ocasiones en las que el estado de ánimo del paciente puede influir en la respuesta del órgano dentario sometido a las pruebas, el paciente puede estar nervioso, ansioso y esto entorpece la capacidad del mismo para dar con exactitud una referencia de su sintomatología; en este mismo contexto de las variaciones en el diagnóstico que se dan por la influencia del paciente también se puede mencionar el papel que desempeña la automedicación que usa el paciente para mitigar su dolencia, ya que la gran mayoría de las ocasiones el paciente acude con dolor y ya hizo uso de medicación que en ocasiones no es la adecuada para el caso, pero que altera la respuesta a las mismas. Es por ello que se recomienda la combinación de diferentes pruebas para realizar el

diagnóstico adecuado del estado de salud del complejo dentino-pulpar, de los últimos dispositivos que se han desarrollado para realizar estas pruebas son el desarrollo de medición de flujo por Láser-Doppler y más recientemente se presentó una sonda dental con pulsos de oxígeno; ambos métodos tienen una alta precisión diagnóstica para los órganos dentarios anteriores y aún así por el alto costo y la técnica laboriosa, es que se hace complicada la labor de realizar pruebas que permitan diagnosticar con mayor certeza (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

## **2.2 Dolor perirradicular**

Los tejidos que rodean al diente son conocidos como periodonto y constituyen el órgano de sostén y protección de cada uno de los órganos dentarios, se desarrollan a partir del ectomesénquima que constituye el folículo o saco dental y que rodea al germen del diente en desarrollo. Este periodonto se divide en dos partes: periodonto de inserción, que está formado por el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar; y periodonto de protección, formado por la encía que rodea a los órganos dentarios al nivel del cuello y la unión dento gingival que une la encía al órgano dental (Gómez de Ferraris, 2009). Los tejidos que forman al periodonto provienen del tejido fibrocelular que deriva del ectomesénquima del folículo dental; algunas de éstas células se diferencian y migran hacia la vaina radicular donde comienzan a formar colágeno y matriz. La matriz se mineraliza y forma el cemento que rodea la raíz del diente, la colágena producida por los fibroblastos se va hacia el espacio extracelular donde se comenzará con la formación de las fibras periodontales; al mismo tiempo las células que se encuentran más hacia la parte externa del folículo dental se diferencian en osteoblastos, éstas células son las encargadas de comenzar con la formación de hueso, conocido como tal como hueso alveolar que también forma parte de los tejidos periodontales (Gómez, 2011).

El periodonto está sujeto a variaciones morfológicas y funcionales, así como cambios que se dan con el paso de los años, la edad del paciente; por lo tanto, el periodonto se ajusta a todas las modificaciones que se den por el envejecimiento,

masticación y el medio oral (Gómez de Ferraris, 2009). Para motivos de realizar un mejor estudio de las estructuras que forman parte de los tejidos que forman el periodonto a continuación se describirá de forma sencilla el origen embrionario de cada uno y la inervación que hay en cada uno, así como características de éstos componentes para la mejor comprensión del proceso del dolor en las estructuras del periodonto.

Encía. Es la parte de la mucosa masticatoria que recubre los rebordes alveolares y que rodea el cuello de todos los órganos dentarios que se encuentran en boca a los que se adhiere a través de la unión dentogingival. Al ser una membrana mucosa epitelioconectiva, posee un doble origen embriológico; el tejido epitelial deriva del ectodermo que recubre la cavidad bucal primitiva o estomodeo y el tejido conectivo subyacente del mesénquima cefálico o ectomesénquima. La encía se divide en dos regiones: encía libre o marginal y encía fija o adherida. La encía libre (o marginal) es la región no unida al hueso alveolar y va del borde gingival libre hasta el surco gingival o surco marginal; la encía fija o adherida está unida al periostio del hueso alveolar y es la continuación de la encía libre en sentido apical, se extiende desde el surco gingival libre o marginal hasta la línea mucogingival. La encía se encuentra inervada por las ramas terminales del nervio trigémino (V par craneal), representado por las ramas labiales superiores que provienen del nervio infraorbitario, nervios dentario superior y palatino anterior, sublingual, que son ramas terminales del nervio lingual, nervios dentario inferior y mentoniano. En las fibras nerviosas que se encuentran cerca del epitelio de unión se han identificado niveles de sustancia P más elevados que los que se detectan en el epitelio del surco y el resto del epitelio que reviste la cavidad bucal. La sustancia P regula el flujo sanguíneo y se libera en presencia de inflamación; actúa como un proliferativo de queratinocitos y estimulador de la fagocitosis para los leucocitos polimorfonucleares. (Gómez de Ferraris, 2009).

Unión dentogingival. La función principal de esta estructura es la de unir la encía con el órgano dentario, por lo cual se encuentra formando parte de las estructuras del periodonto de protección; está constituida por el epitelio del surco, el

epitelio de unión y el corion. Existe un mayor número de terminaciones nerviosas libres que se encuentran relacionadas con el epitelio de unión que con el epitelio del surco y el de la encía. Además también podemos encontrar complejos de Merkel y terminaciones nerviosas encapsuladas (corpúsculos de Meissner y Paccini) en escasa proporción, los primeros son mecanorreceptores de adaptación lenta y los segundos de adaptación rápida al tacto, la vibración y la deformación (Gómez de Ferraris, 2009). Este tejido puede ser dañado Por muchos factores en su mismo ambiente normal como el alcohol, el tabaco, restauraciones o prótesis mal adaptadas o ajustada de forma incorrecta que al ejercer su acción produzcan malestar en ella; así también puede ser afectada por enfermedades locales o sistémicas que pueden causar lesiones que produzcan dolor y tal vez sólo cuando se aplique un estímulo que lo provoque, el dolor que se percibe es proporcional al estímulo que lo provoca.

**Cemento.** Es un tejido conectivo mineralizado proveniente del saco o folículo dentario que rodea al germen dentario y que deriva del ectomesénquima, cubre a la dentina y le brinda protección sólo en la parte radicular, también se encarga de anclar las fibras del ligamento periodontal a la raíz del diente, no está vascularizado ni innervado, no tiene la capacidad de ser remodelado y suele ser más resistente a la resorción que el hueso alveolar.

**Ligamento periodontal.** Es una capa delgada de tejido conectivo fibroso que une el órgano dentario al hueso alveolar que lo aloja, sus fibras se insertan en el cemento de un lado, y por el otro, en la placa cribosa del hueso alveolar; entre sus principales funciones están: mantener al diente suspendido en su alveolo, soportar y resistir las fuerzas de masticación y actúan como receptor sensorial propioceptivo que es necesario para lograr un control posicional de la mandíbula y tener una correcta oclusión. El saco dentario aporta el tejido mesenquimático que da origen a su formación. La innervación del ligamento periodontal está dada por los nervios alveolar superior y dentario inferior principalmente, los pequeños nervios que en él se encuentran, acompañan a los vasos sanguíneos, hay algunos nervios que van desde la región periapical a la gingival y otros tantos, penetran a través de los forámenes de los tabiques del hueso alveolar; éstas fibras pueden ser gruesas (mielínicas) o finas

(amielínicas); así como varias de ellas y generalmente las más pequeñas son autónomas y se encargan de controlar los vasos sanguíneos, otras tantas son sensoriales y aparentemente proyectan terminaciones nerviosas que actúan como receptoras del dolor o nociceptores. Las fibras gruesas tienen terminaciones complejas que son mecanorreceptores especializados (receptores del tacto y la presión) y propioceptores, que brindan información respecto a los movimientos y posiciones de los órganos dentarios durante la masticación y oclusión en todo momento. Los mecanorreceptores que son más frecuentemente localizados y desarrollados en el ligamento periodontal son los corpúsculos de Ruffini, que en esta región aparecen en forma encapsulada.

Hueso alveolar. Primero se inicia el desarrollo del hueso mandibular y poco después el del maxilar, provienen del ectomesénquima cefálico del ectodermo. Los huesos maxilar y mandíbula contienen y forman a los alveolos dentarios, éstos son cavidades cónicas que alojan la o las raíces de los órganos dentarios; los procesos alveolares, se desarrollan al mismo tiempo que se da la formación de los órganos dentarios y van adquiriendo su arquitectura definitiva cuando erupcionan. Las venas, linfáticos y nervios penetran por los forámenes del hueso alveolar desde el ligamento periodontal; éstos vasos y nervios están íntimamente relacionados con los originados en la región periapical desde el paquete vasculonervioso que está destinado al complejo dentino-pulpar (Gómez de Ferraris, 2009).

Generalmente cuando se inicia un proceso de enfermedad en los tejidos que rodean al diente, se debe a la presencia de factores dañinos que alteraron el complejo dentino-pulpar ocasionando una infección primaria y luego el daño deriva a los tejidos circundantes; esto ocurre en la mayoría de las veces como un medio de defensa cuando hay muerte del tejido que compone al complejo dentino-pulpar.

En órganos dentarios de la dentición primaria, la resorción radicular interna es la secuela que se encuentra más comúnmente provocada por la inflamación después de realizar un tratamiento de pulpotomía y a ciencia cierta no se entiende en su totalidad el origen de esta reacción, se puede deber a la forma diferente en que el

tejido del complejo dentino-pulpar de los órganos dentarios primarios responde a los agentes irritantes (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

El dolor peridontal es más fácil de localizar que el dolor dental pues los receptores dolorosos de éste son capaces de localizar el estímulo y el dolor es proporcional a la intensidad de éste, las causas que lo originan son las que diferencian las variaciones del dolor (Saludalia, 2005).

En conclusión la gran mayoría de terminaciones nerviosas que hay en las estructuras del periodonto, son en su mayoría de pequeño calibre y con no mucha relevancia en cuanto a la respuesta dolorosa ya que son en su mayoría pequeñas fibras con capacidad de respuesta buena, pero que en su mayoría no alcanzan a estimularse de forma simple, generalmente una respuesta aguda de este tipo de fibras suele ser como se ha mencionado anteriormente, porque ya se ha dado un proceso de enfermedad más complejo y que involucra a varias de estas estructuras, causando daños a su conformación.

### **2.3 Características del dolor**

Aunque son varios los motivos de las consultas dentales, el más frecuente es por la presencia de dolor aunque con características diferentes en cada paciente. Por ello es importante conocer las características del dolor en cada paciente, interrogar al paciente y valorar las causantes de éste, tomando en cuenta tratamientos previos que se hayan realizado o episodios de dolor anteriores a los que por decisión del paciente no se le dio la atención debida en el tiempo adecuado.

Todos estos factores influyen de forma directa en la manera en que el cuerpo responde ante el estímulo del dolor e influyen de forma directa en la capacidad de respuesta del cuerpo de cada individuo y en la forma de tratamiento que se debe emplear para darle solución de manera exitosa y que cause las menores repercusiones posibles.

Un descubrimiento clínico reveló que una gran cantidad de dientes desarrollan necrosis pulpar sin presentar dolor o sintomatología alguna (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011). Los mecanismos que intervienen en la activación de los nociceptores del complejo dentino-pulpar y regulan la transmisión del impulso en el SNC, tienen efectos moduladores que son significativos en el desarrollo del dolor en la pulpitis.

La morfología de los molares primarios implica que los síntomas clínicos de las reacciones del tejido del complejo dentino-pulpar ante las diferentes lesiones que le son ocasionadas pueden ser diferentes de las de los órganos dentarios permanentes; debido a la distancia pequeña que existe entre el piso pulpar coronal y a la bifurcación de las raíces, y a la presencia frecuente de conductos accesorios a través del piso pulpar, la inflamación pulpar que es provocada por la caries en ellos provoca con mayor frecuencia cambios patológicos en el área interradicular. A continuación se dará una clasificación del dolor en cuanto a los mecanismos involucrados que se conocen de él, esta clasificación se divide en cuatro categorías:

1. Dolor transitorio o nociceptivo. Este tipo de dolor puede llegar a ser el más fácil de comprender aunque sabemos que la comprensión del dolor así sea el más simple siempre es compleja de entender debido a su naturaleza. El nociceptor es el receptor de la fibra nerviosa que inerva los tejidos orofaciales; en las terminaciones nerviosas periféricas se identificaron receptores transductores y conductos de iones que perciben ácidos (CIPA), receptores de potenciales transitorios y un tipo de receptores especiales para detectar y responder ante estímulos de alta intensidad, los receptores P2X3; éstos son asociados a daño tisular y por tanto forman parte de un sistema de advertencia. Se ha sugerido la existencia de nociceptores de especialización que activan sensores en los tejidos de la periferia durante los procesos dolorosos (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

2. Dolor por daño a los tejidos o inflamatorio. El daño tisular ya sea por traumatismo o algún procedimiento se asocia con dolor; el dolor forma parte de los síntomas de la inflamación: dolor, tumor, rubor, calor y pérdida de la función; cabe mencionar que el nociceptor por sí mismo puede comenzar actividad espontánea sin

la necesidad de un estímulo que lo desencadene y genere dolor espontáneo. También se puede provocar la sensibilización de ciertas fibras nerviosas que posteriormente podrían facilitar que la sensación dolorosa sea mayor, un ejemplo podría ser el de las neuronas de segundo orden del nervio trigémino que reaccionan al aumento de potenciales de acción del nociceptor y por ello ocurre la sensibilización de las neuronas del Sistema Nervioso Central (SNC); aunque estos procesos de sensibilización pueden llevarse a cabo en cuestión de minutos, por lo general suelen ser procesos reversibles cuando existe un proceso de inflamación (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

3. Dolor por lesión al tejido nervioso o neuropático. Este tipo de dolor ocurre si se dañan fibras nerviosas periféricas como suele ocurrir en procedimientos como cirugías (ortognáticas de maxilar o mandíbula, de terceros molares, inserción de implantes, etc.), por enfermedad (neuralgia posherpética, neuropatía diabética y la pulpitis), por lesión al sistema somatosensorial central (enfermedad cerebrovascular, esclerosis múltiple o alguna lesión en la columna vertebral); las consecuencias pueden ser dolor espontáneo y la hipersensibilidad ante estímulos dolorosos.

4. Dolor funcional. Este concepto se encuentra en evolución pues se cree que existe una amplificación y procesamiento anormal de los estímulos periféricos en zonas centrales del sistema somatosensorial; en este tipo de dolor la hipersensibilidad a los estímulos dolorosos está extendida y generalizada, para lo cual se ponen como ejemplos la fibromialgia, el síndrome de intestino irritable y las cefaleas tensionales. Se recomienda el análisis integral del dolor y aclarar los posibles aspectos psicológicos que permitan evaluar las zonas dolorosas y las no dolorosas del cuerpo.

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (AIED) clasifica al dolor en agudo y crónico en función de algunas características de cada uno que a continuación se mencionarán en razón de la búsqueda de una mejor descripción que permita identificarlos al momento de encontrarlos entre los padecimientos de los pacientes:

Dolor agudo: Tiene una duración menor a seis de meses de evolución, éste generalmente dura entre horas y días, es un mecanismo que sirve como defensa corporal y muy útil, ya que avisa sobre algún inminente peligro anatómico. Se asocia a signos de hiperactividad simpática como taquicardia, midriasis y sudoración. En la mayor parte de las ocasiones, el diagnóstico suele estar bien definido y por tanto, el tratamiento farmacológico es efectivo, produce ansiedad e impotencia laboral.

Dolor crónico. Por lo general para ser considerado dolor crónico debe tener una duración mayor a seis meses. El comienzo de este suele ser gradual y persiste con el tiempo. Este tipo de dolor no sirve como mecanismo de defensa corporal, el diagnóstico suele ser difícil y por lo tanto el tratamiento limitado, produce depresión e incapacitación permanente (García & Rello, 2009).

Las características del dolor son variadas y se efectúan de manera especial dependiendo las características de cada persona, es por eso que mas adelante de este capítulo se darán algunos de los factores que pueden modificar la aparición del dolor de persona a persona.

### **2.3.1 Duración**

El dolor puede aparecer provocado por diversos estímulos. El dolor dentinario, se produce por la estimulación de las fibras A-δ por el frío o soluciones que incrementan la presión osmótica superficial, de esta forma se originan movimientos del líquido linfático en los túbulos dentinarios que estimulan los receptores que dichas fibras contienen en sus terminaciones; el resultado es un dolor agudo, intenso, pero de breve duración. Regularmente se trata de una inflamación pulpar reversible que se puede revertir con la protección del complejo pulpodentinario.

El dolor pulpar se refiere a una inflamación que está localizada en zonas un poco profundas del complejo dentino-pulpar y por ello las fibras tipo C se estimulan por el edema, por la liberación de mediadores o la acción del calor. El dolor puede ser generado por calor y ser de una duración escasa, y sin embargo, la reversibilidad

de la inflamación del complejo dentino-pulpar mediante la protección del complejo pulpodentinario se vuelve dudosa.

Cuando el dolor no desaparece después de unos pocos segundos de haberse dado la aplicación del estímulo, se debe pensar en la pulpitis irreversible, ya que existe una afectación en los dos tipos de fibras y hay inflamación que se extiende hacia capas más profundas del complejo dentino-pulpar que se encuentra en la porción coronal del órgano dental. La aparición del dolor espontáneo indica una pulpitis irreversible y puede deberse a cambios posturales, sobre todo al estar acostado, ya que se da un aumento de la presión sanguínea intracraneal y a que se genera mayor dificultad para el drenaje del edema (Canalda & Brau, 2006).

Según la duración del dolor se puede considerar de dos tipos: agudo y crónico, que se describirán a continuación.

- Dolor agudo: Este tipo de dolor se caracteriza por ser de fuerte intensidad y se comienza su tratamiento con fármacos que nos aseguren una respuesta efectiva, como se ha mencionado anteriormente este tipo de dolor suele ser de duración corta, no mayor a seis meses.
- Dolor crónico: En este tipo de dolor como suele ser de intensidad leve y que se hace de duración prolongada mayor a seis meses, se comienza su tratamiento con analgésicos de potencia leve que puedan surtir el efecto esperado (Travería, Gili, & Rivera, 2006).

### **2.3.2 Intensidad**

Esta característica del dolor es un parámetro que es difícil de objetivar, puede ser variable en función al grado de edema que hay presente en el lugar de la lesión o donde se da el estímulo que lo provoca, de la posibilidad que hay para realizar el drenaje y de la liberación de diversos mediadores de la inflamación como las prostaglandinas y neuropéptidos. Generalmente cuando el dolor es de gran intensidad va seguido de algunos periodos de calma; en cambio, cuando el dolor es

moderado o sordo es continuo, ambos indican que existe una inflamación de tipo irreversible en el complejo dentino pulpar.

Aunque la percepción del dolor suele ser bastante subjetiva y a pesar de que el paciente haya indicado haber tomado alguna analgésico para mitigar su dolencia, se debe pensar que el dolor había durado ya cierto tiempo y eso es un indicativo de daño irreversible.

Cuando en la inflamación del complejo dentino-pulpar hay un predominio de sustancia purulenta es característica la existencia de dolor continuo y/o pulsátil que es aliviado momentáneamente cuando se aplica frío en la zona. En este caso, el paciente refiere que por la noche tuvo que mantenerse realizando enjuagues de agua fría para calmar la molestia o bien, acude a consulta con una botella de agua de la cual sorbe de manera constante (Canalda & Brau, 2006).

Una manera de estimar la intensidad del dolor, es por medio de las repercusiones físicas o psicológicas que estén presentes en el paciente como el aumento de la frecuencia cardiaca, la palidez, la ansiedad, también aumenta la presión arterial, hay llanto, inquietud, aumento de la frecuencia respiratoria, etcétera; para auxiliar a evaluar la respuesta al tratamiento que se ha realizado y catalogar el dolor se plantea el uso de la escala visual análoga, en donde el paciente es quien realiza la puntuación de la intensidad de su dolor (González, 2011).

Según la intensidad del dolor se puede clasificar en:

- Dolor Leve: para este tipo de dolor es suficiente un fármaco analgésico que sea administrado por vía oral.
- Dolor moderado: para este tipo de dolor pueden ser necesarias las asociaciones de fármacos y utilizar un analgésico acompañado de un antiinflamatorio o un opioide menor; preferentemente se usará la vía oral aunque puede ser necesario utilizar otras vías como la vía subcutánea, rectal, intramuscular o intravenosa.

- Dolor grave: para este tipo de dolor generalmente se hace uso de los opioides por vía intravenosa como vía más rápida y de mayor beneficio en estos casos.

### **2.3.3 Localización**

El dolor que es causado por la inflamación del complejo dentino-pulpar es por lo general mal localizado, difuso y referido por la convergencia en los ganglios del nervio trigémino de los axones que provienen de los distintos dientes que hay en boca y que además en ocasiones estos ganglios tienen conexiones que van de forma directa a la corteza cerebral, por esta razón, el dolor es mal localizado con mayor frecuencia en los órganos dentarios posteriores que en los anteriores. Con frecuencia, los órganos dentarios posteriores muestran dolor que se irradia hacia la zona temporal y los órganos dentarios inferiores hacia la zona del oído. Cabe destacar, que el dolor irradiado o referido indica un proceso de inflamación irreversible.

Al imponerse los fenómenos purulentos por encima de los serosos, mejora la capacidad de localización del dolor por parte del paciente, tal vez esto se deba a que la implicación periapical es mayor y así se pueda correlacionar el dolor espontáneo con variaciones del paciente al ocluir, es decir, se localiza de forma más exacta la causa que ocasiona el estímulo doloroso.

Cuando hay procesos incipientes de periodontitis en los procesos de necrosis del complejo dentino-pulpar se percibe un cierto grado de dolor espontáneo que mejora al momento en que el paciente ocluye, porque de esta manera se descongestiona el periápice. Cuando la enfermedad periodontal progresa, el dolor se vuelve espontáneo y aumenta cuando el paciente ocluye. El dolor espontáneo de una periodontitis apical suele ser más localizado que el de una inflamación del complejo dentino-pulpar y el paciente suele indicar de forma precisa el órgano dentario donde se origina el problema (Canalda & Brau, 2006).

También existen ciertos casos en los que el dolor puede migrar de un lado hacia otro respecto al sitio inicial de aparición y el tipo de dolor responde a la sensación que es provocada por el mismo. Para tratar cualquier tipo de dolor se debe tomar en cuenta la causa que lo origina, saber si es por una lesión local o por una enfermedad sistémica, ya que todos estos factores influyen en la elección de la vía de administración más conveniente para tratar cada caso, calcular la dosis adecuada para cada individuo respecto a sus características físicas particulares y sobre todo indicar el tipo de terapia a utilizar ya sea la farmacológica y la no farmacológica de acuerdo al dolor que se presente en cada caso.

## **2.4 Modificadores del dolor**

Existen diferentes factores que como se ha mencionado anteriormente, alteran la facultad del paciente para percibir el dolor o responder a él, muchos aspectos que incluso ignoramos y que en cierta forma nos brindan un panorama mucho más amplio acerca de las diversas formas de tratar e identificar el dolor de una persona otra, por ello a continuación mencionaré algunos aspectos como el psicológico, social, genético, de género, ambiental, cultural, etcétera, que puedan servir como referencia para considerar durante el proceso de identificación del dolor en el paciente.

Genética del dolor. Es un dato intrigante el hecho de descubrir la asociación entre algunos genes y la expresión del dolor en el ser humano, sabemos que hay cierto tipo de personas que son más susceptibles o sensibles a experimentar dolor, sobre todo si se trata de un dolor que provenga de la región orofacial; así como también hay personas que son más resistentes al dolor o lo toleran con mayor “habilidad” que otras. Se identificaron algunos marcadores en los genes de personas “resistentes” y “sensibles al dolor”; uno de los marcadores es el polimorfismo del gen catecol-O-metiltransferasa (COMT), que es una enzima que metaboliza catecolaminas y se involucra en la percepción del dolor, función cognitiva y estado de ánimo afectivo que impacta en el estado de ánimo afectivo que interviene en el

sistema endógeno modulador del dolor. El polimorfismo del gen adrenérgico-receptor- $\beta$ -2 es relacionado con diferencias en la sensibilidad del dolor. La probabilidad de que exista un gran número de genes que se involucren con el proceso del dolor y la analgesia es una llave para seguir buscando la respuesta a la incógnita del por qué el dolor se experimenta de forma diferente en cada cuerpo humano (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

Factores afectivos: estrés, temor, ansiedad. Cuando el paciente está ansioso y tenso tiende a reportar dolor durante el tratamiento, situación que casi ni sucede en pacientes relajados, así que por eso comúnmente se relaciona a la ansiedad con el dolor aumentado; así el paciente puede filtrar de alguna forma esta información antes del tratamiento y se enfoque en los estímulos que puedan recordarle la experiencia del dolor experimentado. La ansiedad dental es un obstáculo que afecta el comportamiento del ser humano en el entorno dental. En algunas ocasiones es difícil alcanzar un nivel apropiado de anestesia local y el paciente refiere dolor a pesar de haber realizado varios intentos por bloquear la zona de molestia, son este tipo de situaciones las que se relacionan de manera cercana con el miedo que los pacientes sienten acerca de los tratamientos dentales.

Factores cognitivos. El dolor es una de las formas más potentes de estrés y el hecho de haberlo experimentado incluye una confrontación real con la lesión que puede llegar a ser física, psicológica o interpersonal. El dolor es influenciado por la potencia del estímulo que lo causa y lo es por la capacidad de cada individuo para lidiar con el suceso que le causa estrés.

Impacto del humor. El estado de ánimo del paciente también influye de manera importante en la tolerancia y percepción del dolor, se sabe que la depresión y el dolor crónico tienen relación pues en ambas existen mecanismos neuroquímicos que se llevan a cabo de manera similar. Los abordajes psicológicos pueden tener un impacto significativo en las dimensiones sensitivas del dolor y los pacientes pueden aumentar su tolerancia al dolor con medidas simples como la proyección de comedias o películas de entretenimiento en la sala de espera.

Atención vs. Distracción. La distracción consiste en distinguir la atención de las sensaciones emocionales producidas por un estímulo nocivo, por ello reduce el dolor a comparación de situaciones en las que no hay distracciones. Se pueden aplicar técnicas de distracción mientras se realiza tratamiento a los pacientes y un ejemplo puede ser la utilización de música ambiental o platicando con el paciente; se ha demostrado que el uso de lentes de video, la proyección de películas, o videojuegos durante tratamientos como la eliminación de sarro o la realización de restauraciones ha tenido efectos menores o ninguno en el dolor percibido. La mayoría de los pacientes que han sido sometidos a este tipo de distracciones si perciben que reducen de alguna manera su estrés durante el tratamiento.

Factores ambientales. El comportamiento que nosotros tenemos es resultado de las experiencias que vamos adquiriendo, así mismo vamos aprendiendo a manejar las diferentes situaciones que en repetidas ocasiones llegamos a experimentar como es el caso del dolor y a medida que lo experimentamos aprendemos a manejarnos frente a él. En cuanto a la situación dental podemos decir que hay numerosas oportunidades para experimentar una imagen negativa del dolor durante los tratamientos dentales y por ellos se suelen dar condicionamientos negativos y se condiciona a comportamientos mal adaptados; el dolor dental aunque a menudo puede ser controlado o evitado, hay gran número de personas que han llegado a experimentarlo durante algún tratamiento pasado y por ello les queda grabado el episodio desagradable. Hay personas que durante la aplicación del anestésico local reaccionan con palidez, mareo, sudoración e incluso desmayo por la sensación de miedo que se produce en ellos; por ello podemos decir que el dolor que experimentan los pacientes en muchas ocasiones tiene más relación con el miedo que sienten, que debido a causas fisiopatológicas. Lo más triste es que en ocasiones este tipo de vivencias del paciente en la consulta dental, pueden producir cierto estrés en el dentista y llegar a ocasionar que el profesional suspenda el tratamiento y lo posponga para una próxima cita y si el paciente en esta instancia ha logrado su objetivo de evitarse la situación desagradable, es muy probable que vuelva a recurrir al mismo método en otras ocasiones (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

Factores sociales y culturales. Hay cierta influencia del ambiente social y cultural en la forma en que las personas responden al dolor y se comportan frente a él. Las personas de cada país y de cada región, somos más vulnerables o más fuertes ante el dolor, podemos reaccionar de una forma o otra respecto a la forma de nuestro carácter o en cuanto a las creencias que tenemos y la forma de vida que llevamos en el lugar donde nos desenvolvemos; hay personas que respecto a su carácter se pueden acercar o alejar de las personas cuando experimentan dolor, algunos nos solemos impresionar más con los síntomas que desarrollamos que otros o padecer más o menos de todos estos variantes del dolor.

Género y dolor. En cuanto al género podemos encontrar muchas discrepancias de opinión, ya que incluso en algunas fuentes podemos encontrar que las mujeres son más susceptibles al dolor que los hombres pues se dice que son más sensibles a los estímulos nocivos que producen dolor, sin embargo también hay fuentes en las que se describen pequeñas diferencias en cuanto a este rasgo respecto al dolor crónico y experimental relacionado con enfermedades, comportamiento y personalidad. En los pocos estudios que se han elaborado para despejar mas dudas respecto a la influencia del género en el dolor no se ha podido comprobar por completo la influencia del mismo por no encontrar suficiente evidencia que amerite dar un resultado definitivo que establezca esta influencia pues al momento no se podría indicar que el género influya en la respuesta al dolor (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011).

Sin duda alguna hay muchas variables que nos hacen variar el dolor en cada uno y depende directamente de las características que tenemos como personas en medio de un entorno que es diferente para cada uno. Es por ello importante conocer de cerca estos aspectos en cada uno de los pacientes para que se nos permita una mejor interacción con ellos y así fabricar las medidas más pertinentes y que nos sean posibles, para hacerle al paciente la estancia en el consultorio dental lo más amena posible y coadyuvar a formar mejores experiencias que nos permitan desarrollar con mayor empatía la hora de ejercer la profesión, no sin dejar de lado la correcta práctica de la labor en las técnicas de prevención y tratamiento, así como la solución

de problemas en favor de la salud de los pacientes que acuden para subsanar sus molestias. El dolor es una experiencia propia de cada individuo y por lo tanto no es algo que se pueda compartir, ya que si aplicáramos estímulos dolorosos idénticos a distintos individuos cada uno lo percibiría de manera distinta.

## **2.5 Evaluación del dolor en niños**

La valoración del dolor sin duda es la base de todo buen tratamiento a realizar, en niños menores de ocho años es difícil que ellos precisen con certeza el dolor que sienten o perciben; es por eso que en niños de tres a ocho años se utilizan otro tipo de métodos para calificar el dolor que se manifiesta en ellos y en base a lo que ellos puedan describir en cuando a su capacidad de comprensión y de descripción.

Las experiencias de dolor en el consultorio dental para los niños y niñas pueden ser diversas dependiendo del entorno de la misma situación que se viva, una situación es un “conjunto de factores o circunstancias que afectan a alguien o algo en un determinado momento” (Real Academia Española, 2014), una situación sin duda alguna pertenece a un determinado espacio en el tiempo, en una era, un ciclo, una fase, éstos son elementos que conforman a la consulta dental, pues ocupa un sitio en la historia de las personas que jamás en la vida se vuelva a repetir; en el caso de la consulta de infantes, también influyen de manera importante el papel que cumple el acompañante del infante y el profesional de la salud bucal, quienes durante la consulta se van a relacionar por medio de la comunicación conductual respecto a sus distintas historias de vida.

Para evaluar el dolor en niños preverbales se suele utilizar la observación de su comportamiento durante la experiencia dolorosa, un ejemplo puede ser la vocalización donde se percibirá si hay llanto, o ganas de llorar; así como las expresiones de su rostro, la tensión muscular en sus extremidades, gestos como esconderse detrás de su madre, padre o acompañante, que se tape la cara y también la forma en que responde ante los estímulos de consuelo que se usen para brindarle apoyo y confort; en todos los casos las respuestas pueden ser diferentes y

no siempre va existir la completa exactitud para determinar que una respuesta pueda ser considerada positiva o negativa en cuento a la experiencia del dolor en el infante, porque todas estas respuestas dependen de alguna manera de cómo se den los factores modificadores del dolor antes mencionados en el entorno del paciente pediátrico; hay ambientes en los que se permite a las niñas el responder al dolor de manera normal y en los niños suele ser reforzado injustamente sin ser aceptado de forma total. En algunas ocasiones el niño puede confundir algunas sensaciones de dolor con incomodidad y puede sentir miedo a la soledad y por ello responder con llanto ante la situación.



Imagen 10. Escala del dolor de Oucher.

Fuente. *Oucher TM* (recuperado integro (Oucher TM, s.f.).

En las últimas dos décadas se ha incrementado el interés por hacer que la experiencia del dolor en los pacientes pediátricos sea controlada de manera más efectiva, pero aún hay bastantes niños que sufren del dolor por no llevar a cabo un tratamiento adecuado; el mal manejo del dolor agudo en el infante repercute de forma notable en la morbilidad postoperatoria y conlleva a múltiples complicaciones en el tratamiento aumentando de manera significativa la cantidad de fármacos y la potencia de los mismos y los costos del tratamiento final; además de que se facilita y se promueve que el dolor se vuelva crónico y que a largo plazo conlleva secuelas que no sólo afectan el cuerpo al dolor, sino que se vuelven de carácter psicológico como es en el caso del miedo, la ansiedad, que se alteren el ciclo de sueño y el comportamiento (Eberhard & Mora, 2004).

La evaluación de la magnitud del dolor en pediatría no es fácil, sobre todo en los niños más pequeños, para lo cual existen tablas y guías que se utilizan para realizarlo, es éstas se incluyen escalas de colores y con caras con diferentes gestos; se propone que para evaluar el dolor en niños menores de 5 años, el uso de una escala clínica del dolor en el que los aspectos a observar son la verbalización, la expresión facial, la respuesta motora, su postura, actividad y aspecto general; a cada uno de éstos aspectos se le asigna una puntuación que en base a la interpretación que se realice en el menor a la hora de la consulta es la que nos brindará un mejor panorama para saber si el dolor que se refiere es real o una señal de confusión o alteración en el infante, así como averiguar si tal vez hay molestia pero no es de la intensidad que se piensa; a continuación se muestra la tabla que se usará para evaluación del dolor en niños menores de 5 años.

<b>Escala clínica de dolor en menores de 5 años</b>	
<b>Puntaje</b>	<b>Características Clínicas</b>
1	Niño feliz, juguetón, risueño.
2	Niño calmado, dormido.

3	Dolor moderado, llora, hace muecas, puede distraerse con juguetes, los padres y la comida.
4	Dolor moderado, llora, se distrae con dificultad, puede adoptar posición antiálgica y se lleva las manos al sitio del dolor.
5	Dolor severo, llanto inconsolable, niño que no se consuela con nada.

Tabla 1. Escala clínica de dolor en niños menores de 5 años.

Fuente. *Odontología pediátrica: la salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. (recuperado integro Bordonni, Escobar, & Castillo, 2010).

Para valorar el dolor se debe tomar en cuenta el proceso que sufre el niño tomando en cuenta los diversos parámetros fisiológicos y las escalas de valoración del dolor que permiten realizar una medición más objetiva del dolor y así realizar una reevaluación de forma continua que permita saber si el tratamiento que se ha realizado es efectivo para solucionar el problema que es el objetivo principal de que el paciente acuda a consulta. Está claro que intentar valorar el dolor en niños es una tarea difícil y por ello se considera importante tomar en cuenta una cita de Kutler, quien al hablar de la evaluación del dolor en la población infantil dice que es como “intentar hablar una lengua extranjera que uno no entiende”, se deben tomar en cuenta los llamados “autoinformes” que se consideran la medida más fiable y válida del dolor en el paciente pediátrico siempre y cuando se utilicen los medios necesarios a la edad y características socioculturales del niño.

Dependiendo de la metodología que se utilice y de las posibilidades de aplicarlas, podemos disponer de tres grupos de métodos que se mencionan a continuación:

Métodos comportamentales (o conductuales): se encuentran basados en la observación de la respuesta en cuanto al comportamiento del niño ante el dolor, pueden buscarse respuestas y cambios en la conducta del niño constatando la expresión facial, el llanto que el niño pueda mostrar, si hay presencia de gritos y

existe un reflejo de retirada; éstos son los métodos más eficaces en niños lactantes o menores de un año de edad.

Métodos fisiológicos (o biológicos). En éstos se valoran los cambios funcionales en el organismo por los mediadores neuroquímicos que se dan como respuesta a la experiencia dolorosa como la variación de los signos vitales; éstos métodos se puede decir que son útiles para los niños de cualquier edad, ya que los valores de los parámetros en los signos vitales son generales y de dominio para los miembros del sector salud.

Métodos autoevaluativos (autovaloratorios, psicológicos o cognitivos). En éstos métodos se cuantifica el dolor por medio de las expresiones que el niño manifiesta y requieren de un mínimo desarrollo psicomotor del niño al que se apliquen, por lo mismo son métodos no aplicables a niños menores de 4 años, se considera que la edad óptima para aplicar este tipo de métodos es de los 4 a los 7 años, para niños mayores son muy válidos.

## **2.6 Control del dolor**

En todo caso, ya sea que se trate de un paciente adulto o pediátrico, siempre es necesario realizar con cautela la obtención de todo dato que resulte importante para descartar experiencias desfavorables anteriores respecto al dolor que puedan predecirnos y prepararnos a la situación que se avecina con el paciente

El buen manejo del dolor es parte fundamental de una muy buena atención a la salud del paciente y se puede decir que se brinda una atención de alta calidad; sobre todo el manejo del dolor y la prevención del mismo, son de vital importancia durante la atención a un niño, por lo cual es interesante incorporar al dolor como un 5° signo vital, y por ello considerar si el niño lo percibe o lo siente, la intensidad y la terapia analgésica adecuada para actuar, saber si hay efectos colaterales de los medicamentos u otras medidas que puedan ser tomada en cuenta para el éxito del tratamiento.

Cuando en consulta dental se efectúa una primera experiencia dolorosa, se deben manejar de manera correcta ya que de eso depende que se forme una experiencia positiva o negativa frente a experiencias posteriores. El tratamiento debe ser sistemático, es decir proponer un horario específico; deber ser anticipado al evento doloroso, llevar a cabo una analgesia preventiva; multimodal, atacando las diferentes vías del dolor en distintos puntos y de forma simultánea (Eberhard & Mora, 2004). Para llevar a cabo un control del dolor que se adecúe lo más preciso posible al caso de un paciente en particular y que cause el menor número de reacciones adversas, las posibilidades se consideran de dos tipos: farmacológicas y no farmacológicas (Eberhard & Mora, 2004).

- Medidas farmacológicas: entre ellas se puede considerar el uso de analgésicos como el paracetamol, los AINES, opioides, anestésicos locales, coanalgésicos (relajantes musculares, toxina botulínica y ansiolíticos). Los analgésicos se agrupan principalmente en relación al tipo de dolor para el que son indicados: leve, moderado o severo; entre sus vías de administración se encuentran la oral, rectal, endovenosa, y subcutánea, la vía que más se destaca es la vía oral pues es la más simple y práctica, es la que se usa siempre que sea posible. La vía rectal es de absorción irregular pero muy práctica en niños menores. La vía endovenosa es la que permite un rápido alivio del dolor, su efecto es predecible y efectivo.
- Medidas no farmacológicas: entre los métodos no farmacológicos se encuentran los medios físicos (masaje, inmovilización, crioterapia), se cuenta con técnicas psicológicas y conductuales como la relajación y la distracción, música, cuentos, juegos, etcétera.

Es importante identificar la medida adecuada para cada niño dependiendo a sus características y necesidades, esto será de vital importancia para lograr el éxito deseado. En muchas ocasiones el control del dolor en el niño es inapropiado y conlleva a concepciones erróneas como pensar que el niño percibe menos el dolor que el adulto, pensar que los niños pequeños no sienten ni recuerdan el dolor,

pensar que el dolor es un factor de formación en el carácter de los niños, así como también pensar que los niños no saben describir ni localizar su dolor.

A continuación se mencionan algunas medidas que deben ser tomadas en consideración para controlar el dolor en los niños, pues en cada uno se dan circunstancias específicas que afecten la respuesta ante el dolor y la forma en como debe valorarse.

- La edad y el nivel de desarrollo.
- Factores sociales y médicos.
- Experiencias previas al dolor.

Es importante la observación de los indicios no verbales y en el comportamiento del niño, aunque hay ocasiones en que el niño puede sentir dolor intenso y estar silencioso y retraído porque ese es su modo de respuesta.

**CAPITULO III**

**MEDICAMENTOS ANALGÉSICOS DE USO COMÚN**

**EN ODONTOPEDIATRÍA**

Los medicamentos analgésicos son la primera opción de tratamiento entre las medidas de acción farmacológicas para resolver el problema del dolor, pero para aprender a utilizarlos de forma correcta es indispensable tomar en cuenta que debemos conocer los procesos que se deben llevar a cabo en el organismo para que el medicamento efectúe su acción de la forma esperada, brindando los efectos farmacológicos deseados. Es importante mencionar que el uso de cualquier medicamento, debe ser vigilado y aconsejado por una persona profesional capacitada que se encargue de otorgar al paciente la dosis adecuada a su caso o a su malestar. Desde hace décadas de años se tiene un problema fuerte de automedicación en la población de todo el mundo, si bien es un problema que daña a la mayor parte de personas adultas, también es cierto que deberíamos poner atención en la automedicación que se realiza en los infantes, sobre todo en aquellos que son muy pequeños y no son capaces de describir su malestar al cien por ciento ni siquiera a las personas que conviven con ellos diariamente. Este es un problema que aun en la actualidad recibe poca atención porque tal vez se consideran pocos los riesgos a los que pudieran estar expuestos los infantes, considerando que la mayor parte de la ocasiones, la medicación que reciben los niños y niñas por parte de sus cuidadores suele ser la medicación que el médico general prescribe de rutina para un malestar, y que el cuidador del niño o niña da por hecho que los medicamentos por ser recetados para uno o múltiples casos es “seguro” para salvaguardar la salud del menor a su cargo. Se debe lograr poco a poco que el padre de familia y las personas que tienen a su cargo el cuidado de niños infantes, aprendan que se debe realizar el uso de automedicación de forma responsable y con plena conciencia de que el problema de su niño o niña bajo protección no siempre va a responder de la misma forma al medicamento que se suela administrar cuando exista un malestar de salud y que es mejor acudir con el personal médico capacitado para atender el problema; y sobre todo es importante también hacer saber y entender a los responsables de los niños, que existen en el mercado múltiples medicamentos para aliviar el dolor en personas adultas y en niños, pero que no existe una regla general que indique que todos los medicamentos se pueden utilizar de forma universal, es decir, que los medicamentos elaborados para infantes no se deben emplear en adultos y que por

ninguna razón es aceptable que los medicamentos que son elaborados para adultos, sean empleados en niños, mucho menos si se trata de niños menores de 12 años, ya que se entraría en una práctica de automedicación que pone en riesgo la salud y la vida de los infantes, ya que existen medicamentos de libre venta para adultos que no son indicados para tratar síntomas en los niños y les pueden causar muchos problemas y alteraciones a las funciones correctas de diversas partes de su cuerpo. Por eso es importante conocer las variantes que hay en el funcionamiento de los niños respecto al de los adultos, así como conocer los procesos que emplea el medicamento para actuar en el cuerpo que son algunos de los temas que se tratarán en este capítulo .

### **3.1 Farmacocinética**

La importancia de conocer las bases de la farmacocinética radica en la comprensión de los principios básicos de la prescripción de medicamentos, la efectividad de la farmacoterapia se puede establecer en función de diversos factores que serán mencionados a lo largo de este capítulo de forma más detallada y por ello se considera de mucha importancia realizar estudios de los medicamentos, en cuanto a las concentraciones que se observan en la sangre y las características como la intensidad y duración del efecto farmacológico.

La farmacocinética es el estudio de los factores que afectan la concentración de un fármaco en un área específica del cuerpo donde se provoca una respuesta del mismo fármaco, es decir; describe las acciones del fármaco a medida que se mueve por el organismo y la forma en que el cuerpo influye sobre la misma concentración del medicamento e incluye la forma en que el medicamento se administra al organismo, se absorbe, es distribuido, almacenado, transformado y finalmente eliminado (Ciancio & Bourgault, 1999).

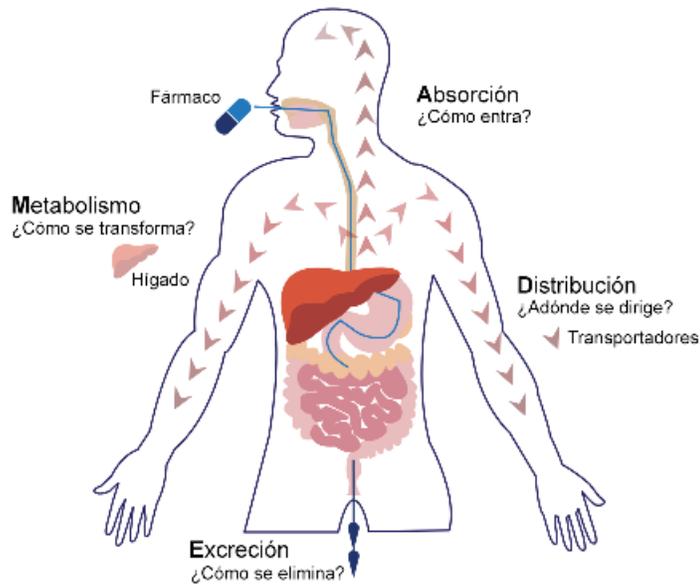


Imagen 11. Los principios de la farmacocinética.

Fuente. *EUPATI*. (recuperado íntegro Academia Europea de Pacientes, 2015).

La farmacocinética en otra definición se refiere a “los procesos que determinan el movimiento de los fármacos en el organismo a través de los fenómenos de absorción, distribución, el metabolismo y la eliminación; es decir, lo que el organismo le hace al fármaco” (Hernández, 2014; 47), esto lo hace con una velocidad que está en función de las características físicas de la sustancia activa y de su formulación.

La farmacocinética puede verse alterada cuando ciertos antibióticos prescritos por el dentista se toman con alimentos o sin ellos, se debe informar al paciente y anotar en el expediente la forma correcta en que el paciente debe administrarse los medicamentos prescritos para su correcto funcionamiento. Así mismo, la farmacocinética puede considerarse un proceso de reorganización del medicamento en el cuerpo y por ello se mencionan ciertos procesos que la conforman.

La efectividad de la farmacoterapia está basada en función de diversos factores que se clasifican de acuerdo al proceso que se lleva a cabo para la asimilación del fármaco en el organismo y que podríamos clasificar en factores biofarmacéuticos, farmacocinéticos, clínicos y farmacodinámicos y que se muestran en la imagen número 12 para motivos de su mejor comprensión en el organismo;

interfieren datos cuantitativos en el caso de la concentración o la cantidad de fármaco dispuesto en el organismo, la intensidad y duración del efecto farmacológico, que están regidas en su gran parte por el régimen de dosificación que es aplicado; es decir, en la magnitud de las dosis, su número y los intervalos de administración (Hernández, 2014).

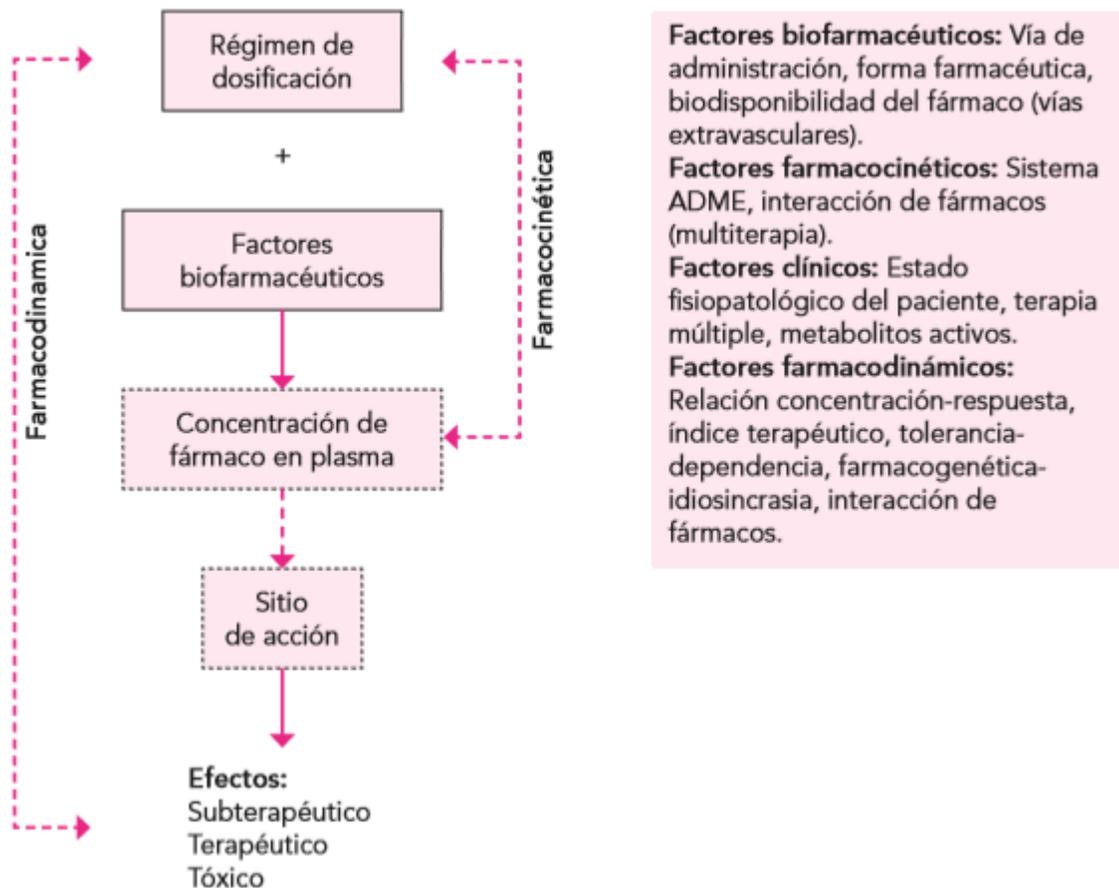


Imagen 12. Factores que determinan la respuesta farmacológica del organismo.

Fuente. *Farmacología general: una guía de estudio*. (recuperado integro Hernández, 2014).

Para recordar de forma más fácil y práctica los cinco mecanismos que intervienen en el proceso de farmacocinética se usará la siguiente sigla “ADME” que corresponden a A: absorción, D: distribución, M: metabolismo o biotransformación y E: eliminación del organismo; dicha sigla será estudiada de manera mas profunda para comprender cada uno de los procedimientos que forman parte de la farmacocinética.

El medicamento cuenta con diversas vías de absorción hacia el interior del organismo, cuando el medicamento llega al torrente sanguíneo, una parte se une a proteínas plasmáticas y otra parte queda libre, ésta parte es la que produce los efectos del medicamento; luego se metaboliza en el hígado y se elimina por diferentes vías como la urinaria, la piel, etcétera (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010). Sin embargo para comprender mejor la forma en que se llevan a cabo estos mecanismos de la farmacocinética, se estudiarán las formas en que el fármaco hará su entrada en el sitio de acción y finalmente en su sitio de eliminación.

Transporte de fármacos a través de las membranas celulares. Este mecanismo depende de factores como las características de la barrera celular que el fármaco deberá atravesar, así como las propiedades fisicoquímicas de las moléculas del mismo. Cuando la estructura molecular de los medicamentos son inactivados por el hígado y se les conoce también como metabolitos de esta forma pueden eliminarse más fácilmente del organismo mediante los procesos de difusión pasiva y filtración o transporte especializado.

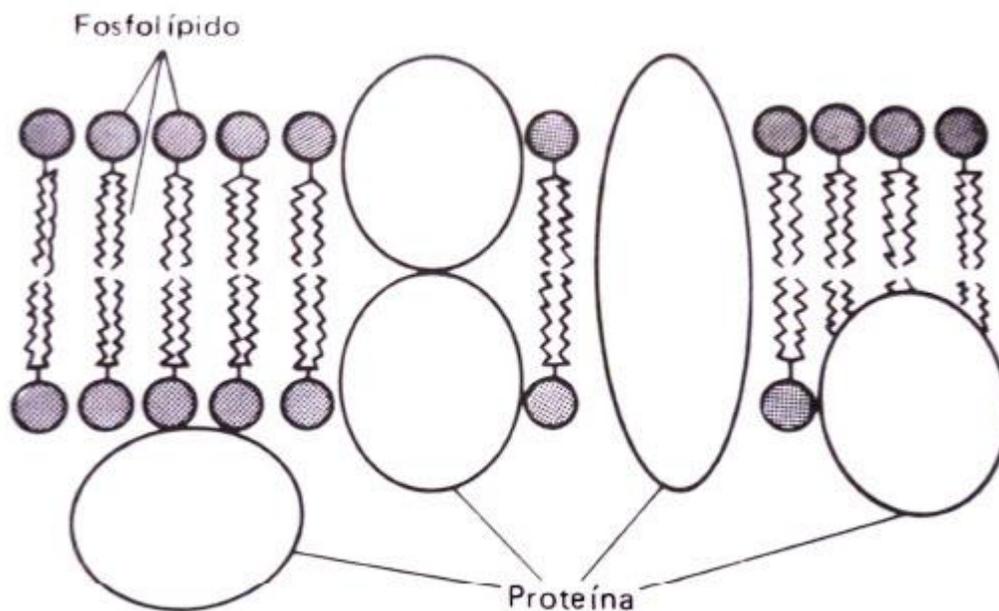


Imagen 13. Estructura de la membrana celular.

Fuente. *Farmacología clínica para odontólogos*. (recuperado integro Ciancio & Bourgault, 1999).

Membrana celular. Está compuesta por fosfolípidos y proteínas, los primeros están acomodados de tal forma que sus terminales polares (cargadas) están en las capas externas de la membrana y la porción lipídica forma dos capas internas, hay lugares de la membrana donde se extienden moléculas de proteína que la atraviesan por completo y otras están adheridas a los grupos polares de la superficie de la célula (Ciancio & Bourgault, 1999).

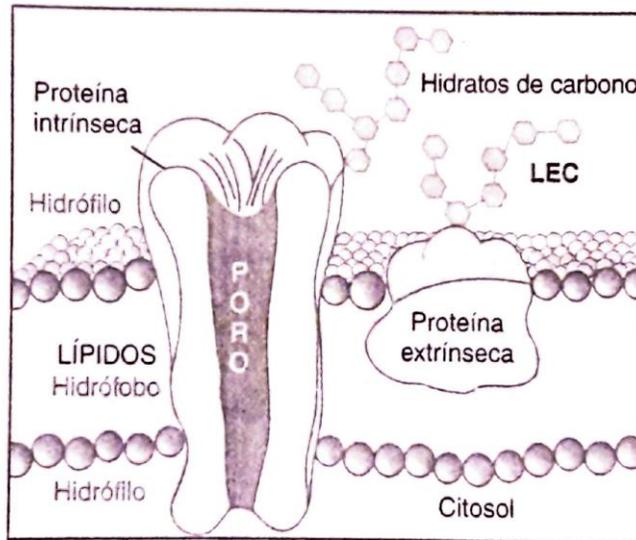


Imagen 14. Organización de la membrana celular.

Fuente. *Farmacología en odontología: fundamentos*. (recuperado integro Tripathi, 2008).

- Difusión pasiva. Las moléculas sin carga iónica pasan a través de la membrana ya que son solubles en la capa lipídica, entre más liposoluble sea el fármaco más rápido atravesará la membrana y este tipo de transporte se lleva a cabo en dirección al gradiente de concentración sin que la membrana tenga una participación activa en el proceso. Los fármacos con carga iónica son solubles en agua pero no en lípidos, por lo tanto sólo pueden atravesar la membrana por medio de los poros en ella; sin embargo, estos poros son pequeños, tanto que sólo moléculas como las de agua y urea pueden atravesarlos, por lo tanto sólo pueden producir sus efectos actuando en las superficies celulares y algunas de ellas pueden atravesar la membrana por medio de transporte especializado.

Las sustancias hidrosolubles con carga iónica, atraviesan las paredes capilares y esto les permite salir de la circulación y entrar al líquido extracelular donde pueden llevar a cabo su acción farmacológica, la rapidez con la que hacen esto se debe en gran parte al tamaño de su molécula. Muchos fármacos se adhieren a las moléculas de proteína en las células o en el plasma.

Influencia del pH y del  $pK_a$  en el transporte de sustancias. El grado de ionización de una sustancia depende del pH de los líquidos corporales y de la capacidad que tiene para aceptar o ceder iones de hidrógeno. Para esto hay una medida de disociación que es el  $pK_a$ . El pH es la medida de la acidez de una solución es decir, es la concentración de iones hidrógeno ( $H^+$ ) en una solución; a su vez, el  $pK_a$  indica la facilidad que posee un compuesto para liberar o aceptar iones de hidrógeno cuando es colocado en una solución y es un valor que no cambia.

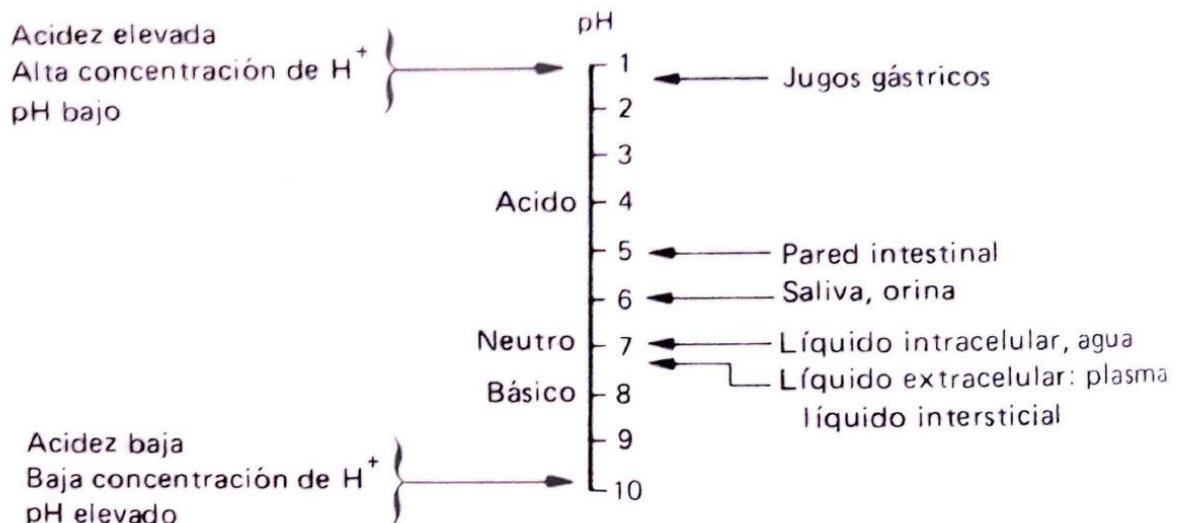


Imagen 15. Valores de pH en soluciones corporales.

Fuente. *Farmacología clínica para odontólogos*. (recuperado integro Ciancio & Bourgault, 1999).

- Transporte especializado. Algunos fármacos que son hidrosolubles y por su tamaño no pueden atravesar la membrana celular a través de los poros, lo

pueden lograr por medio de otros mecanismos de transporte de membrana como el transporte activo, la difusión facilitada y la pinocitosis y a continuación se describirá de forma breve cada uno de estos mecanismos:

- **Transporte activo:** En este tipo de transporte la molécula del interior de la membrana se combina con una sustancia y la lleva a través de la misma y la libera, se presume que estas moléculas de transporte son proteínas que atraviesan la capa lipídica de la membrana; en este tipo de transporte se requiere de energía porque las moléculas se desplazan en contra del gradiente de concentración, es decir, de un área de baja concentración a un área de alta concentración. Las proteínas de transporte son muy específicas para el tipo de sustancias que transportan, sólo transportan por ejemplo, fármacos que son similares en cuanto a su estructura química con algunas de las sustancias naturales que hay en el organismo; así mismo, este tipo de transporte se encuentra limitado por la cantidad de moléculas de transporte disponibles para transportar sustancias. Este mecanismo de transporte es útil en el desplazamiento de azúcares, algunos iones, aminoácidos y vitaminas (Ciancio & Bourgault, 1999).
- **Difusión facilitada:** Este mecanismo de transporte es similar al transporte activo con la única diferencia en que este se lleva a cabo de acuerdo al gradiente de concentración, es decir, que el soluto pasa de un lugar de mayor concentración a uno de menor concentración.
- **Pinocitosis.** Este tipo de transporte se lleva a cabo por medio del englobamiento o encapsulamiento de líquidos o macromoléculas que serán transportados por la membrana, es decir, se forma una vesícula alrededor de la molécula que será transportada y cuando llega al otro lado de la membrana la vesícula revienta y su contenido es liberado, un ejemplo de este mecanismo de transporte es el de la toxina botulínica.

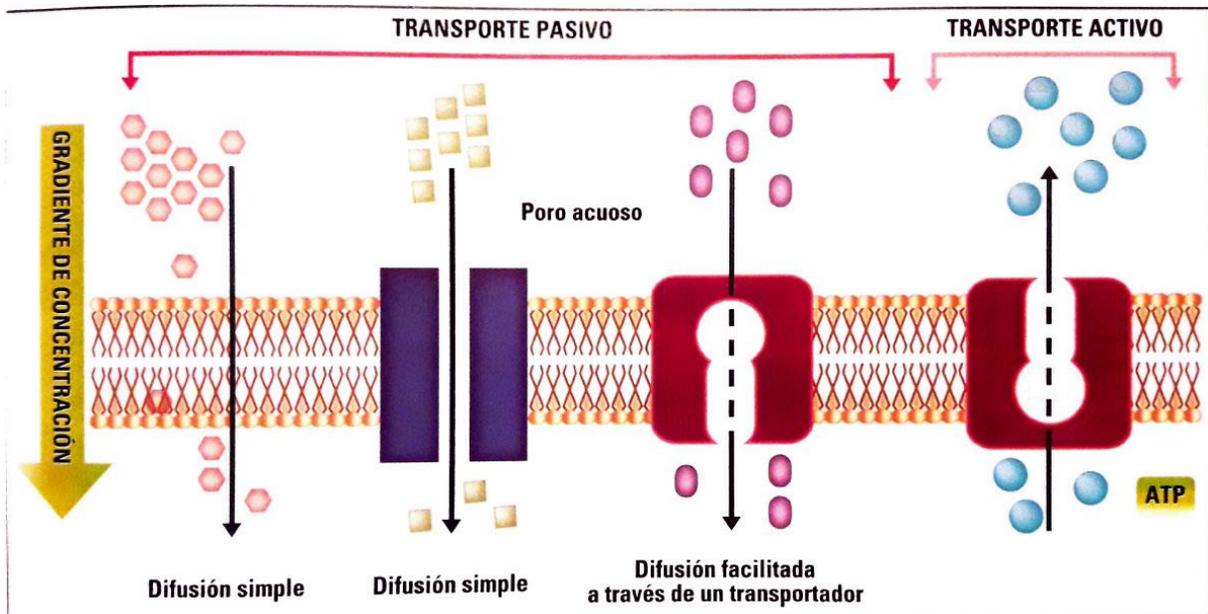


Imagen 16. Mecanismos de transporte pasivo y activo de las moléculas a través de las membranas celulares.

Fuente. *Farmacología y terapéutica en odontología: fundamentos y guía práctica*. (recuperado integro Espinosa, 2012).

A continuación se hará una breve descripción de los mecanismos de absorción, distribución, metabolismo o biotransformación y excreción, que forman parte del proceso de farmacocinética.

- **ABSORCIÓN.** Es el paso del fármaco desde la vía de administración hasta el torrente sanguíneo (plasma). Existen diversos factores que intervienen en el proceso de absorción como la vía de administración, la irrigación del área donde se administró la sustancia, estado físico del fármaco y el tipo de transporte a través de la membrana celular (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010), así como la secreción de ácido gástrico, la formación de sales biliares, el tiempo de vaciamiento gástrico, la motilidad intestinal y la longitud y superficie absortiva efectiva del intestino así como el papel de la flora microbiana. La velocidad e intensidad con que es absorbida la sustancia activa, condicionan la duración e intensidad del efecto que produce en el organismo.

El pH gástrico es alcalino al momento del nacimiento, pero disminuye a valores de 1 a 3 en el lapso de uno a dos días; los niveles de secreción de ácido gástrico en los adultos se alcanzan entre los 5 y 12 años, este factor influye en la absorción gastrointestinal de algunos fármacos como se ha mencionado antes. La mayoría de los medicamentos administrados por la vía oral se absorben en el intestino delgado, por lo cual la tasa de vaciamiento gástrico es un determinante importante de la tasa y magnitud de la absorción de los fármacos.

Los factores que se han ido mencionado anteriormente, pueden estar reducidos o aumentados en un niño enfermo de cualquier edad. La absorción intramuscular es eficaz cuando existe una buena masa muscular que se encuentra con una muy buena irrigación, ya que es importante considerarlo en niños muy pequeños ya que la masa muscular en ellos es pequeña y el flujo sanguíneo se encuentra disminuido (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010). También esta forma de administración se puede ver alterada por factores como la variabilidad de las características químicas de la sustancia, pueden presentarse diferencias de absorción por el sitio de inyección ya que en cuanto a la localización y el tamaño del músculo, el tipo de enfermedad que se presenta ya que puede haber de por medio compromiso circulatorio y así como puede variar la profundidad de la inyección.

En los niños pequeños puede darse el caso en que se pueda expulsar la droga antes de que se logre una distribución importante del medicamento porque los factores antes mencionados se ven alterados. Por ello también es importante considerar algunos aspectos relacionados con las vías de administración que serán mencionadas mas adelante del capítulo y se adentrará en cada una de ellas específicamente para el área de la odontopediatría.

- **DISTRIBUCIÓN.** Es el proceso por medio del cual el fármaco llega al organismo a través del torrente sanguíneo hasta el líquido extravascular de acuerdo a su capacidad de difusión. Se atraviesan los capilares para llegar a compartimentos del cuerpo a través de la ionización, el tamaño de partícula y la liposubilidad; depende de factores como la velocidad y cantidad del fármaco, las características de los capilares y el volumen sanguíneo que

circula a través de ellos; para que se lleve a cabo de manera correcta el órgano donde ejercerá su acción debe contar con buen aporte sanguíneo, así recibirá al fármaco de forma más rápida. El mecanismo de distribución se puede alterar por la unión a las proteínas plasmáticas y a otros elementos celulares, por tanto el fármaco no es capaz de llegar a su sitio de acción. El almacenamiento de las moléculas del principio activo se puede dar en las células por medio de unión o enlace y transporte activo, se puede crear un reservorio importante ya que asegura una cantidad suficiente y esta unión a la célula es reversible asegurando una respuesta farmacológica sostenida.

Los compuestos que son altamente liposolubles como es el caso de los anestésicos inhalatorios o los hipnóticos sedantes, tienen un mayor volumen de distribución en los lactantes ya que en ellos se estima hay una menor cantidad de líquidos corporales. El neonato tiene una menor concentración de proteínas plasmáticas como es el caso de la albúmina, que determina la menor capacidad de la fijación de los fármacos.

El volumen de distribución de los fármacos se modifica en los niños con la edad, debido a los cambios de la composición corporal (como los volúmenes de agua extracelular y corporal total). En niños pequeños se requieren dosis más altas por kilogramo de peso corporal de fármacos hidrosolubles, debido a que su peso corporal corresponde mayormente a agua; por el contrario, se requieren de dosis más bajas de este tipo de medicamentos a medida que el niño crece, este porcentaje de agua respecto al peso declina poco a poco.

## Cambios en la composición corporal con el crecimiento y el envejecimiento.

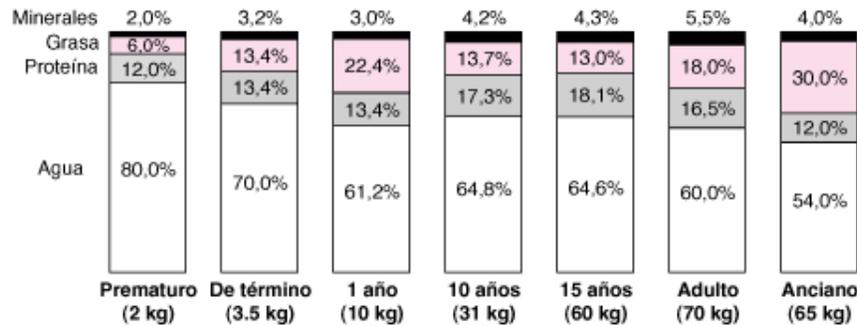


Imagen 17. Cambios en la composición corporal con el crecimiento y el envejecimiento.

Fuente. *Manual MSD, versión para profesionales.* (recuperado integro Cheston, 1996).

Aunque al principio los fármacos se distribuyen de forma desigual por los órganos, con el tiempo tienden a distribuirse en todas las partes del organismo donde puedan penetrar.

- METABOLISMO** o biotransformación. El metabolismo es el proceso mediante el cual una sustancia que entra al cuerpo es procesada y asimilada por medio de sustancias endógenas, o que son formadas por el mismo cuerpo para poderlas utilizar. La biotransformación es un proceso por medio del cual el organismo actúa sobre las sustancias de los fármacos y se producen alteraciones en las funciones del cuerpo y las sustancias farmacológicas sufren cambios en su estructura química, es decir se realiza un efecto sobre sustancias exógenas o administradas.

Algunos de los procesos de degradación que sufren las sustancias farmacológicas al entrar al organismo humano y ser metabolizadas son los de oxidación, reducción e hidrólisis, que son cambios químicos en los que el fármaco pierde parte de su estructura y forma un nuevo elemento que pueda ser utilizado por el organismo para llevar a cabo la función que se necesita.

El hígado es el principal órgano que está involucrado en el metabolismo de los fármacos y es en la etapa neonatal que hay mayor riesgo de sobredosificación; en la niñez es más alto el riesgo de infradosificación.

La actividad del fármaco en el organismo del ser humano finaliza por medio de tres procesos diferentes que son la redistribución, la excreción y la biotransformación. A continuación se describirá brevemente el proceso de redistribución.

Redistribución. Un fármaco puede concentrarse más en un sitio que en otro, cuando es muy liposoluble se distribuye primero en los órganos donde hay buen riego sanguíneo como en el caso del cerebro, una vez que se alcanza una concentración suficiente en el órgano principal, al mismo tiempo el fármaco se sigue distribuyendo a otras partes del cuerpo donde el riego sanguíneo es más deficiente y se requiere de mayor tiempo para que ocurra un equilibrio, conforme continúa la distribución del fármaco, la concentración sanguínea baja; para mantener el equilibrio entre el tejido u órgano diana y la circulación sanguínea el fármaco vuelve a la circulación sanguínea y se transfiere a otras partes del cuerpo, cuando ocurre esto la acción del fármaco disminuye por la baja concentración en el tejido diana, a este proceso se le llama redistribución. El fármaco aún está presente en el organismo pero no está concentrado en cantidad suficiente en el sitio de actividad, hay fármacos que se distribuyen de forma muy lenta y esto provoca que la redistribución no influye en la terminación de su acción, sino que deben ser biotransformados o excretados sino de otra manera la respuesta farmacológica se continuaría de manera indefinida.

- **EXCRECIÓN** o eliminación. Es el mecanismo que se lleva a cabo en el organismo para desechar lo que ya no se necesita; el cuerpo utiliza varios mecanismos por medio de los cuales las sustancias tóxicas, el agua y los solutos pueden ser desalojados del organismo, éstos mecanismos son los mismos que se utilizan para eliminar los fármacos y sus productos.

Los fármacos deben estar presentes en la circulación sanguínea para que puedan ser distribuidos a los órganos excretores y a medida que se van eliminando

la concentración disminuye y las moléculas que están en los sitios de acción se dirigen a la circulación para ser eliminados, haciendo que finalice la respuesta farmacológica, los fármacos pueden eliminarse por cualquier órgano que tenga contacto con el medio externo como el riñón, los pulmones, el aparato digestivo, las glándulas salivales, sudoríparas, lagrimales, mamarias y la placenta excretan cantidades casi insignificantes de los fármacos.

El órgano más importante en la excreción es el riñón y la cantidad de fármaco que se excreta por esta vía depende de la filtración, resorción y secreción que se realiza por los túbulos renales. Mientras más hidrosoluble sea la molécula del fármaco, es más fácil su eliminación, y con ello se logra que se disminuya su potencia o toxicidad. A continuación se describirán de forma breve los tres procesos de eliminación de los productos de la sustancia farmacológica.

**Filtración.** El plasma sanguíneo se filtra en el riñón a través de los glomérulos que son una densa malla de arteriolas y capilares y se vierte a los túbulos renales, la presión que existe en este lugar y la porosidad de las membranas capilares permiten que las sustancias plasmáticas se filtren con excepción de las proteínas. Se filtra aproximadamente la quinta parte del plasma que pasa por los glomérulos y el líquido que entra a los túbulos renales se llama ultrafiltrado del plasma. Las moléculas que se encuentran libres pasarán por medio de este proceso de filtración, mientras que aquellas moléculas que se encuentren unidas a proteínas plasmáticas permanecerán en la circulación sanguínea.

**Resorción.** La mayor parte del agua que entra a los túbulos renales, regresa a la circulación sanguínea y por ello los fármacos estarán más concentrados en el líquido tubular que en el plasma. Los fármacos que son liposolubles se equilibrarán a los lados de la membrana celular y regresarán a la circulación por medio de la difusión pasiva. Los compuestos liposolubles serán eliminados si son transformados en compuestos hidrosolubles en el hígado y de esta forma puedan ser excretados por el riñón; por otro lado los compuestos con carga iónica no se resorberán y serán eliminados por medio de la orina, proceso que depende del pH de la orina para la eliminación de ácidos y bases.

Secreción. Las paredes de los túbulos renales son capaces de secretar fármacos al lumen para que puedan ser eliminados por medio de transporte activo. Se sabe que la secreción es bidireccional. Existe un sistema que se encarga de la secreción de aniones y otro de los cationes, los aniones compiten entre sí por el transporte; ambos sistemas funcionan de forma similar, pero sin embargo no llevan a cabo al mismo tiempo.

La unión de fármacos a elementos sanguíneos puede aumentar la cantidad que es secretada y se eliminan a continuación, por ello la sangre transporta más fármaco al riñón. La rapidez con la que un fármaco se excreta del organismo por lo tanto, puede depender solamente de un solo paso que puede ser la filtración en sí, o en su caso de dos como la filtración y la secreción, o de la filtración y la resorción.

Los fármacos hidrosolubles que son administrados por la vía oral o se transportan al aparato digestivo por diversos líquidos serán excretados en la heces y los fármacos liposolubles se resorberán en su mayoría.

Los pulmones también son una vía importante de excreción de los fármacos anestésicos volátiles, unos cuantos se hacen volátiles a la temperatura corporal y pueden excretarse también de esta manera. Los volúmenes excesivos de alcohol se excretan de esta manera y esto es útil en la medición de la concentración de alcohol en el aliento para detectar si el conductor de un vehículo está ebrio (Ciancio & Bourgault, 1999).

### **3.2 Farmacodinamia**

La farmacodinamia consiste en el estudio de los efectos bioquímicos y fisiológicos de un medicamento y el mecanismo de acción por medio del cual se producen éstos; es decir, los efectos del fármaco en el organismo. El mecanismo de la farmacodinamia fue estudiado en 1991 por Anderson y este estudio permitió conocer la interacción de la sustancia activa con su punto de acción. Es importante conocer la farmacodinamia para saber valorar las condiciones en que se debe

emplear una sustancia activa, dar las indicaciones adecuadas, corroborar que se obtenga la eficacia que se espera y brindar seguridad al paciente.

Las acciones farmacológicas se llevan a cabo mediante las interacciones de los fármacos con sus receptores, que son las macromoléculas celulares a las cuales se une el fármaco para iniciar los efectos y provocar una respuesta. Es importante mencionar que los fármacos no ejercen funciones nuevas en el organismo, más bien modulan las funciones fisiológicas ya establecidas de las células, tejidos y órganos.

La interacción fármaco-receptor es caracterizada por el enlace y por la generación de una respuesta; el enlace del fármaco radica en su afinidad que a la vez está determinada por fuerzas químicas, así que los fármacos con una afinidad alta son los que a una concentración reducida despiertan una respuesta y los fármacos de afinidad baja necesitan mayor concentración para poder generar la reacción.

Relación dosis-respuesta. Para poder cuantificar la dinámica de un fármaco se puede realizar desde medir la relación que existe entre la dosis o concentración del fármaco y la respuesta del organismo del paciente ante el fármaco; de manera que la relación dosis-respuesta corresponde de forma estrecha a la unión fármaco-receptor, la respuesta de un fármaco es proporcional a la concentración de receptores que se unen al mismo. Las propiedades que posee cada fármaco obedecen a los efectos que ejercen en el estado estructural de sus receptores ya sea en modo activo o inactivo.

Receptores farmacológicos. Como se mencionó en los mecanismos de transporte de membrana, las proteínas son los principales receptores encargados de realizar la función de recibir y transportar los fármacos, éstos son selectivos en la forma de unirse a los receptores de ligandos reguladores endógenos que identifican y reaccionan de forma especializada con moléculas selectivas y de acuerdo con la forma en como reaccionan con su receptor, los fármacos son clasificados en agonistas, antagonistas, agonistas parciales y agonistas inversos; estas

interacciones pueden ocurrir por enlaces de hidrógeno, hidrófobas, uniones de Van der Waals, enlaces covalentes, entre otras formas de uniones iónicas.

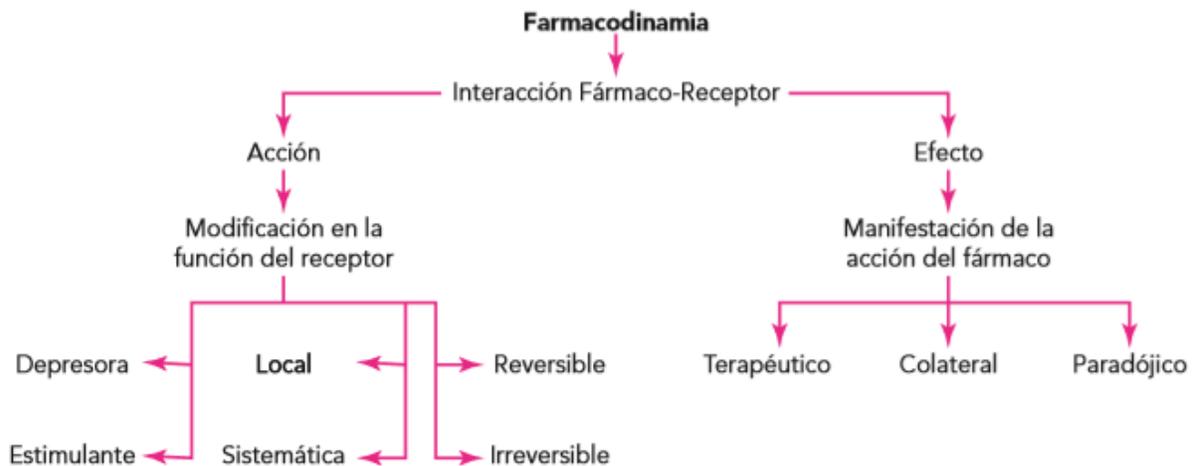


Imagen 18. Farmacodinamia.

Fuente. *Farmacología general: una guía de estudio*. (recuperado integro Hernández, 2014).

Los fármacos efectúan su acción al alterar las actividades de sus receptores; así como el sitio y grado de acción de un medicamento dependen de la localización y la capacidad funcional de éstos. Los efectos farmacológicos dependen también de la actividad termodinámica que tengan esta se encuentra en relación con la concentración del medicamento, ya sea la suficiente para producir un efecto o la suficiente para saturar el medio líquido.

A continuación se presentan algunos de los niveles de acción de los fármacos en el organismo para comprender de manera más específica el proceso de farmacodinamia.

**Nivel molecular.** La biofase es el sitio de acción molecular del fármaco, el lugar donde se llevan a cabo las interacciones entre los medicamentos y las moléculas de los sistemas biológicos como las enzimas, los mecanismos de transporte y los componentes moleculares del sistema genético.

**Nivel subcelular.** Las acciones que han sido observadas en organelos o componentes subcelulares en los que se ubican los receptores involucrados a nivel

molecular como la membrana celular, el citosol, las mitocondrias, los microtúbulos, las vesículas sinápticas, etcétera.

Nivel celular. La acción del fármaco se lleva a cabo sobre las células que resultan afectadas por el mismo.

Nivel tisular. El fármaco ejerce su efecto en los órganos o tejidos, se debe tomar en cuenta que los mecanismos autorregulatorios a este nivel pueden modificar el efecto del fármaco en los niveles anteriores.

Nivel organísmico o sistémico. La acción farmacológica del medicamento se refleja por completo en el organismo y su importancia radica en poder generar efectos colaterales que sean apreciados a este nivel.

Nivel sociológico. Las interacciones que se llevan acabo entre organismos se pueden modificar por la acción farmacológica de un medicamento y viceversa; un ejemplo es cuando los factores psicosociales podrán modificar los efectos con fines terapéuticos o no hacerlo (Hernández, 2014).

### **3.3 Vías de administración en odontopediatría**

Se puede decir que las vías de administración son la ruta o camino que se elige para hacer llegar un fármaco o principio activo a un tejido donde ejercerá su acción, la elección de la vía de administración depende en gran medida de la enfermedad y del estado físico y de conciencia del paciente en que se aplicará el fármaco; pero antes, se considera necesario mencionar algunas de las formas correctas que se usan para llevar a cabo la dosificación de medicamentos en los infantes, ya que esto es de vital importancia para evitar los errores a la hora de prescribir la medicación. Son varias las aproximaciones que se hacen para calcular la dosis correcta de los fármacos a emplear en los niños, esto es muestra de la complejidad de este problema y que no existen reglas estrictas que permitan la correcta dosificación de un fármaco en niños, ya que depende de factores como la concentración plasmática del fármaco, la gravedad de la afección y la vía de

administración. Anteriormente la prescripción de medicamentos en niños se realizaba tomando en cuenta la dosificación del adulto, actualmente se han propuesto diversas fórmulas para calcular las dosis de los medicamentos para niños que toman en cuenta la edad y el peso.

Al utilizar solamente uno de los factores antes mencionados se puede caer en muchos errores a la hora de prescribir los medicamentos en los niños, por ejemplo, el uso de la edad como guía para ajustar la dosis del medicamento puede provocar errores graves al no tener en cuenta las variaciones en peso y el sólo tomar en cuenta el uso del paciente, también puede dejar de lado algunos otros aspectos importantes en el estado de salud del paciente. A continuación se mencionarán algunas fórmulas que se basan en la edad y se han popularizado para este propósito.

1. Regla de Young, que es útil al calcular la dosis de medicamento para niños mayores a dos años de edad y no útil en niños mayores a 12 años:

$$\text{Dosis del adulto} \times \frac{\text{Edad en años}}{\text{Edad en años} + 12} = \text{Dosis para el niño}$$

Imagen 19. Regla de Young.

Fuente. *Odontopediatría*. (recuperado integro Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2005).

2. Fórmula de Clark, que es útil en niños mayores a dos años, está basada en el peso del niño y goza de gran difusión y su uso es el más común pues el peso en gran medida constituye una de las referencias más útiles para calcular las dosis del medicamento.

$$\text{Dosis del adulto} \times \frac{\text{Peso niño (kg)}}{70} = \text{Dosis para el niño}$$

Imagen 20. Fórmula de Clark.

Fuente. *Odontopediatría*. (recuperado integro Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2005).

3. Cálculo por la superficie corporal. Esta forma de cálculo de dosis en niños, es considerada una de las más precisas ya que ella toma en cuenta que existe una relación estrecha entre la superficie corporal y los parámetros fisiológicos que se relacionan con el metabolismo y la excreción de los fármacos como son el gasto cardiaco, el flujo renal, el volumen sanguíneo, la función respiratoria, y la filtración glomerular. Tomando en cuenta que la superficie corporal es proporcionalmente mayor que el peso cuanto sea menor el tamaño del sujeto, las dosis calculadas serán proporcionalmente mayores que las efectuadas según el peso corporal.

$$\text{Dosis del adulto} \times \frac{\text{Superficie corporal del niño (m}^2\text{)}}{1.75} = \text{Dosis para el niño}$$

Imagen 21. Fórmula en base a la superficie corporal.

Fuente. *Odontopediatría*. (recuperado integro Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2005).

Son varios los métodos que hay para llevar a cabo la dosificación de los medicamentos, depende del responsable de salud, saber aplicar cada forma de dosificación, en base al criterio que tenga respecto a las características del paciente, el medicamento, así como la forma en que será administrado, si será necesario emplear sólo un medicamento o una combinación de ellos, la gravedad y el tipo de enfermedad a atacar. Es destacable mencionar que cada profesional piensa de forma diferente a otro profesional, así como es importante considerar las características de la enfermedad o conocer el tipo de malestar al que se enfrenta, como en el caso del dolor y sus características (localización, intensidad, duración, etc.), también incluir aspectos como la respuesta del paciente, el umbral del dolor, si existe la presencia de lesiones o no, etcétera; por ello mencionar y tomar en cuenta durante el diagnóstico los factores que intervienen durante la prescripción de los medicamentos es importante, así como también lo es realizar de forma correcta la administración de los medicamentos en cantidad y horario, pues estas características

también se adentran en el problema de la automedicación y se consideran causa de la misma.

Las vías de administración se pueden dividir de forma general en dos grupos: vía entérica y vía parenteral y a continuación se mencionarán.

**VÍA ENTÉRICA.** El término se refiere a la absorción a través del aparato gastrointestinal e incluye las vías oral, rectal y sublingual. La vía más usada es la oral por que es más segura, más cómoda y más económica, sin embargo sus desventajas son que pueden irritar la mucosa gástrica y provocar náusea y vómito o irritar la mucosa intestinal o del colon y llegar a provocar diarrea. La presencia de comida hace difícil el acceso del medicamento a las superficies de absorción en el aparato gastrointestinal, los fármacos pueden combinarse con las sustancias de los alimentos o provocar un retardo en el vaciado del estómago; pueden ser inactivados por jugos y enzimas digestivos y pueden ser alterados por las variaciones en el pH.

Cuando los fármacos se absorben en el intestino o el estómago pasan a través de la circulación portal hacia el hígado, que es el sitio más importante para la inactivación de los mismos. Cuando se utilizan otras vías de administración su llegada al hígado es más lenta y por lo tanto su inactivación se da de forma más lenta y su acción es más eficaz.

En las mucosas de la cavidad oral también puede ocurrir absorción, su utilización es muy rara pues el área de absorción de la superficie mucosa es pequeña y se vuelve complicado mantener el medicamento en contacto con ella antes de deglutirla. Como se requiere una absorción rápida, los fármacos deben ser potentes y liposolubles para ser administrados en esta forma; se puede esperar buena absorción del delgado epitelio, la vascularización difusa y el pH salival ligeramente ácido.

En la mucosa sublingual, la absorción de los fármacos se facilita por el rico riego sanguíneo y es un avía muy conveniente para la administraciónn de nitroglicerina. La absorción por este sitio deriva en el hígado y eso provoca un índice más lento de biotransformación a comparación con la vía oral. La vía rectal en

cambio, posee una mucosa que se irrita con facilidad y la absorción es mejor en el segmento superior del tubo gastrointestinal, la vía rectal es útil en pacientes con dificultad para deglutir o no cooperan, que están inconscientes y en niños cuando no hay vómito (Ciancio & Bourgault, 1999).

VÍA PARENTERAL. Esta vía incluye todo tipo de administración de medicamentos, excepto la gastrointestinal, las más utilizadas son la intravenosa (IV), intramuscular (IM) y subcutánea (SC), éstas vías dan una respuesta más uniforme y rápida; la administración es más difícil, ya que por lo general se requiere que otra persona la administre y debe de hacerse bajo estrictas normas de higiene, además de que puede ocurrir una aplicación intravascular cuando ese no es el objetivo principal y durante la administración se puede producir dolor. Cuando se realiza una administración por inyección rápida se puede producir el descenso de la presión arterial, irregularidades cardíacas y trastornos respiratorios (Ciancio & Bourgault, 1999).

Si se precipitan partículas en la solución que se administrará por vía intravenosa se puede provocar una trombosis; en este tipo de vías la absorción se ve afectada por la ionización y la solubilidad en lípidos.

Las vías de mayor uso en odontopediatría son la oral o bucal, la intramuscular, la vía endovenosa y la vía rectal, a continuación se describirán de forma breve cada uno para ampliar un poco el conocimiento sobre las mismas.

Vía bucal. En la terapéutica infantil, la vía bucal es la más utilizada para la administración de los fármacos; la mayoría de los fármacos son absorbidos por medio de difusión pasiva y otros factores que contribuyen como la concentración de la droga, el tamaño de las moléculas, el vehículo, la ionización, la presencia de envoltura protectora, el área de absorción, la flora bacteriana, el pH gástrico, el tránsito intestinal, la actividad de las enzimas gástricas, etcétera. Entre las ventajas está el uso fácil, que no se requieren aditamentos ni el auxilio de otras personas para realizar la administración y cuando la presentación es en líquidos, su presentación es de sabores agradables para los niños. Sus desventajas es que como se mencionó

anteriormente, hay muchos factores que alteran su actividad y la calidad del efecto deseado y que el efecto principal demanda de cierto tiempo para que comience a ser observado (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010).

Vía intramuscular. En pediatría, esta vía es la menos utilizada para la administración de los medicamentos porque en muchas ocasiones la aplicación suele ser dolorosa ya que su presentación suele darse en sustancias oleosas que complican un poco más su administración, se sugiere utilizar esta vía cuando la oral no se pueda utilizar; en esta vía la absorción del medicamento depende de la perfusión vascular del área donde se realiza la inyección y de la facilidad con la que el medicamento atraviesa el endotelio capilar de la zona, así como se requiere de una persona que tenga la habilidad necesaria para la aplicación en niños y del material necesario para la aplicación.

Vía endovenosa. Es la vía más utilizada en el ambiente hospitalario y es en la que más se puede ajustar la dosis para que sea lo más exacta posible para cada paciente, por ello debe ser empleada por el personal que esté debidamente capacitado para realizarla; al ser una vía permanente, se garantiza la administración de los medicamentos en la forma adecuada en cuanto al horario de las dosis, y evitando las inyecciones dolorosas directamente en la piel y el músculo. También sirve como una vía de emergencia.

Vía rectal. Esta vía de administración es poco usual en pediatría, aunque suele ser efectiva cuando se emplea, la superficie de absorción del recto es pequeña pero muy vascularizada. Se utiliza en niños pequeños, cuando se reusan a la toma de medicamentos por la vía oral, suele ser la vía más empleada para la administración de antiinflamatorios o sedantes cuando se requieren de emergencia, al emplear esta vía se debe tener precaución lo más que se pueda y se debe realizar bajo la supervisión de los padres o con su autorización, e incluso son ellos los que la pueden realizar para salvaguardar la integridad del niño.

Cualquier vía para la administración de los fármacos, es buena cuando es empleada bajo los principios que garanticen su efecto y cuando sea la indicada para

cada caso de dependiendo de la velocidad con que se requiera el efecto, de la enfermedad a tratar, de la disponibilidad del paciente para cooperar, del lugar donde se requiera el empleo de la sustancia, así como de las presentaciones en que los fármacos estén disponibles.

### **3.4 Analgésicos de mayor uso en odontopediatría**

El dolor es el síntoma principal que demuestra la presencia de un proceso de enfermedad y es por eso que uno de los objetivos principales de la medicina es aliviar su presencia en el organismo. Como sabemos, el dolor consta de la interacción compleja y multifacética de factores físicos, químicos, afectivos, emocionales, humorales, cognitivos, psicológicos, sociales y conductuales.

Como se ha mencionado anteriormente, es difícil llevar a cabo de forma objetiva y precisa la evaluación del dolor en los niños, sobre todo si se trata de niños menores de 5 años y a pesar de hacer uso de las técnicas especiales para esos casos. Los fármacos que son utilizados para el alivio del dolor se llaman analgésicos y son agrupados según la intensidad del dolor que se presente, ya sea leve, moderada o severa, sobre todo si su acción opera a nivel periférico como es el caso de los analgésicos no opiáceos, o los que actúan a nivel central llamados analgésicos opiáceos.

Las variaciones en la eficacia de un analgésico pueden ser causados por las diferencias en la intensidad del dolor postoperatorio, la experiencia del paciente, el tipo de tratamiento a realizar y la duración. Las diferencias de la inervación sensorial, el lugar del estímulo y el grado de inflamación antes y después del procedimiento realizado pueden tener un impacto en la eficacia del analgésico (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010).

Los analgésicos de mayor uso para el control del tratamiento del dolor son los analgésicos no opiáceos y usados para el control del dolor leve o moderado que es el más usual en la práctica de la odontología pediátrica y se comienza generalmente

con los analgésicos del grupo del paracetamol que son los que se considera producen menos efectos secundarios y no producen adicción a su uso. En algunos casos también suelen emplearse antiinflamatorios no esteroideos que poseen cierta capacidad analgésica y que como su nombre lo indica procuran el saneamiento de los procesos inflamatorios; aunque en ocasiones este tipo de fármaco producen efectos secundarios sobre la mucosa gástrica, los riñones y el mecanismo de coagulación, razones por las que se deben emplear con precaución y restringir su uso en personas con enfermedades renales, hepáticas o gástricas (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010).

Entre las principales diferencias que hay para justificar sus indicaciones y los principios de uso se centran principalmente en las características de cada uno de ellos, como su acción, mecanismo y lugar de acción, la actividad frente a los diferentes tipos de dolor y los efectos indeseables que pueden ser producidos.

### 3.4.1 Paracetamol

Es un agente eficaz en el alivio de la fiebre y el dolor de intensidad baja y moderada, ambos efectos suelen estar relacionados por el efecto de este fármaco en la inhibición de la síntesis de prostaglandinas y que depende de la acción inhibitoria sobre la ciclooxigenasa (Rodríguez, 2009).



Imagen 22. TEMPRA® paracetamol.

Fuente. *Farmaldea.com*. (recuperado integro Farmaldea, s.f.).

Indicaciones terapéuticas. Analgésico y antipirético. Especialmente utilizado para calmar malestares asociados con fiebre y dolor, cefalea, neuralgias, dolor articular, síntomas de resfriado, fiebre posvacunal, dolor por procedimientos quirúrgicos menores, odontalgias y posterior a procedimientos invasivos del área estomatológica. Es el fármaco de elección en pediatría.

Farmacocinética y farmacodinamia. El efecto analgésico del paracetamol es periférico y central; periférico al interferir con la activación y sensibilización de los nociceptores mediante la síntesis de prostaglandinas, y central cuando inhibe la síntesis de prostaglandinas a nivel neuronal. La acción antitérmica se da por el bloqueo de la prostaglandina E a nivel del hipotálamo con vasodilatación y sudoración. El paracetamol se absorbe intestinalmente casi en su totalidad y de forma rápida, su distribución es rápida en los tejidos y líquidos corporales. Con la dosis oral, su efecto terapéutico se da en aproximadamente 0.5 horas y su efecto tiene una duración aproximada de 4 horas; su vida media plasmática es de 2 horas y su concentración plasmática máxima es de aproximadamente entre 15 y 30 minutos. La concentración sérica máxima ocurre a 40-60 minutos posteriores a la toma de la dosis oral. La biodisponibilidad oral y rectal es de 60 a 98 % y de 30 a 40% respectivamente, la vida media de eliminación es de 2 a 4 horas y este fármaco es de baja unión a proteínas plasmáticas (Thomson PLM, 2005). Su excreción es vía renal en forma de metabolitos conjugados y compuestos hidroxilados, desacetilados, así como también a través de la leche materna (Rodríguez, 2009).

Contraindicaciones. En pacientes con hipersensibilidad al paracetamol, se debe tener cuidado con su toxicidad hepática pues es muy grave tras la intoxicación aguda, así como su ingestión en conjunto de anticoagulantes y úlcera péptica activa. En dosis mayores de 150 mg/kg prodece náuseas, vómitos y posteriormente se da un período asintomático para luego dar paso a insuficiencia hepática, encefalopatía, y afectación cardiaca.

Precauciones. Se debe evitar el tratamiento prolongado en pacientes con insuficiencias renal, hepática, cardiaca o pulmonar y en pacientes con anemia; su acción se puede potenciar con el uso junto a metoclopramida y aumenta la toxicidad

del cloranfenicol. Se debe emplear con precaución en sujetos con consumo crónico de alcohol.

Reacciones secundarias. Es bien tolerado cuando es administrado a las dosis recomendadas y si suceden, se presentan de forma rara y son usualmente leves. Las reacciones de baja frecuencia son agranulocitosis, pancitopenia, trombocitopenia y anemia hemolítica, erupciones cutáneas y reacciones de hipersensibilidad. Así como náuseas y vómito, dolor epigástrico, daño hepático o renal, somnolencia, metahemoglobinemia, hipotermia y sangrado gastrointestinal. Cuando se excede la dosis permitida de este fármaco se han llegado a reportar casos de hipoglucemia, neumonitis y pancreatitis, la reacción más severa puede ser la necrosis hepática con dos dosis únicas de 10 a 15 g con intentos suicidas. Las dosis mayores a 25 g o más son potencialmente mortales (Thomson PLM, 2005).

Interacciones. Se cree que potencializa el efecto del acenocumarol y se recomienda su coadministración 4 horas anterior a la colestiramina. Se debe guardar cuidado en pacientes bajo tratamiento con fármacos hepatotóxicos, antifímicos, antiepilépticos y con probenecid.

Alteraciones en pruebas de laboratorio. Puede alterar la uricemia por el método del ácido fostotúngstico y de la glicemia por el método de la glucosa oxidasa peroxidasa.

Vías de administración y dosis. Jarabe: en niños con dosis de 20-30 mg/kg/dosis, cada 4-6 horas. Dosis máxima: 50-75 mg/kg en un lapso de 24 horas.

<b>Edad</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Jarabe (Fc. 120 ml) ##</b>
<3 meses	3.3 a 5.8	40 mg ¼ cucharadita
3-9 meses	5.9 a 9.1	80 mg ½ cucharadita
10-24 meses	9.6 a 11.8	120 mg ¾ cucharadita
2-3 años	12.3 15.9	160 mg 1 cucharadita

4.5 años	16.4 a 19.5	240 mg 1 ½ cucharadita
----------	-------------	---------------------------

Todas las dosis se administran cuatro veces al día.

## Cucharaditas de 5 ml.

Tabla 2. Esquema de dosificación TEMPRA® Jarabe.

Fuente. *Diccionario de especialidades farmacéuticas-PLM*. (recuperado integro Thomson PLM, 2005).

Solución (gotas): en niños la dosis es de 20-30 mg/kg/dosis en intervalos de 4-6 horas. Dosis máxima de 50-75 mg/kg en un lapso de 24 horas.

Edad	Peso (kg)	Gotas (Frasco 30 ml)
<3 meses	3.3 a 5.8	50 mg ½ gotero
3-9 meses	5.9 a 9.1	100 mg 1 gotero
10-24 meses	9.6 a 11.8	150 mg 1 ½ gotero
2-3 años	12.3 15.9	200 mg 2 goteros
4.5 años	16.4 a 19.5	300 mg 3 goteros

Todas las dosis se administran cuatro veces al día.

Tabla 3. Esquema de dosificación TEMPRA® Gotas.

Fuente. *Diccionario de especialidades farmacéuticas-PLM*. (recuperado integro Thomson PLM, 2005).

Tabletas masticables: En niños la dosis es de 20-30 mg/kg/dosis con intervalos cada 4-6 horas. Dosis máxima de 50-75 mg/kg en 24 horas.

Edad	Peso (kg)	Tabletas (80 mg)	Tabletas (160 mg)
4-5 años	16.4 a 19.5	240 mg 3 tabletas	240 mg 1 ½ tabletas
6-8 años	20 a 28.1	320 mg 4 tabletas	320 mg 2 tabletas
9-10 años	28.6 a 35.9	400 mg 5 tabletas	400 mg 2 ½ tabletas
11 años	36.4 a 40.5	480 mg 6 tabletas	480 mg 3 tabletas

Todas las dosis se administran cuatro veces al día.

Tabla 4. Esquema de dosificación TEMPRA® Tabletas masticables.

Fuente. *Diccionario de especialidades farmacéuticas-PLM*. (recuperado integro Thomson PLM, 2005).

Presentaciones. Jarabe: frasco con 120 ml y dosificador. Solución (gotas): frasco con 30 ml y gotero. Tabletas masticables: caja con 30 tabletas masticables de 80 mg y 160 mg.

### 3.4.2 Ácido acetilsalicílico

Es un fármaco sintético prototipo de analgésico no esteroideo que fué descubierto por el químico Hoffman de los laboratorios Bayer, quien demostró sus efectos analgésicos y antiinflamatorios; más tarde Dresser lo incorporó a las sustancias médicas en el año 1899 con el nombre de *Aspirina*® Bayer y esto significó un hito en la historia del tratamiento del dolor pues en sus acciones terapéuticas se incluyeron la analgésica, antipirética, antiinflamatoria, antiagregante plaquetaria y trombolítica (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010). Pertenece al grupo de los salicilatos y es el más conocido y utilizado de su grupo.



Imagen 23. ASPIRINA® JUNIOR, ácido acetilsalicílico.

Fuente. *Superama*. (recuperado integro Geotrust, 2018).

Indicaciones terapéuticas. Analgésico en todo proceso que curse dolor de baja y moderada intensidad como cefalea, neuralgia, dismenorrea, dolor articular, muscular y óseo. Antiinflamatorio en enfermedades artríticas o reumáticas. Antipirético en casos cuya temperatura corporal se eleve y pueda poner en riesgo la salud o vida del paciente. Antiagregante plaquetario y con acción anticoagulante indicada en la profilaxis de accidentes isquémicos cerebrales y de infarto agudo al

miocardio (CEDRO, Centro Español de Derechos Repográficos; Monsa-Prayma Ediciones, 2008). Reduce el riesgo de mortalidad en pacientes con sospecha o diagnóstico de infarto miocárdico agudo, con infarto miocárdico previo, prevención de enfermedad vascular cerebral (EVC), pacientes con angina de pecho estable e inestable, prevención de trombocitopenia posterior a cirugías vasculares, profilaxis de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar, reducir el riesgo de infarto al miocardio en pacientes con riesgo cardiovascular (Thomson PLM, 2005).

Farmacocinética y farmacodinamia. Inhibe la agregación plaquetaria al bloquear la síntesis de tromboxano A<sub>2</sub> en las plaquetas, inhibe de forma irreversible la ciclooxigenasa (COX-1) y funciona más es las plaquetas ya que ellas no pueden resintetizar esta enzima. Administrado en su forma microencapsulada se observa que los procesos de absorción y eliminación se realizan de forma más lenta que cuando se administra en su forma cristalina. Se metaboliza principalmente en el hígado en metabolitos activos y por conjugación con ácido glucorónico en el intestino delgado, hígado, vejiga, riñones, pulmones y bazo; siendo la vía renal la más esencial. Después de administrarse, el ácido acetilsalicílico se absorbe rápidamente en el tracto gastrointestinal y se convierte en su principal metabolito activo: el ácido salicílico; su concentración sérica máxima se alcanza 10-20 minutos en el caso del ácido acetilsalicílico y después de 0.3 a 2 horas con el ácido salicílico. Ambas sustancias se unen a las proteínas plasmáticas y se distribuyen a todas las partes del cuerpo; se excreta por leche materna y atraviesa la placenta. Se elimina principalmente por metabolismo hepático y su vida media de eliminación es de 2 a 3 horas después de la administración con dosis bajas y de 15 horas con dosis altas (Thomson PLM, 2005).

Contraindicaciones. En pacientes con hipersensibilidad a los salicilatos y antecedentes de úlcera gastroduodenal, coagulopatía, insuficiencia hepática o renal, último trimestre de embarazo.

Precauciones. Pacientes diabéticos con tratamiento de hipoglucemiantes orales, ya que los salicilatos potencian su acción farmacológica y tampoco se debe administrar a pacientes bajo tratamiento terapéutico con otros anticoagulantes orales;

pacientes con insuficiencia renal con molestias gastroduodenales y pacientes asmáticos. No utilizar durante influenza o varicela ya que su uso en estas condiciones es asociado a síndrome de Reye en pacientes menores de 14 años, cuando hay presencia de vómitos persistentes se puede presumir de la presencia de este síndrome y se requiere de tratamiento inmediato (Thomson PLM, 2005).

Reacciones secundarias. Las más frecuentes son náuseas, vómito, sangrado gástrico o intestinal, se prolonga el tiempo de sangrado e incluso se puede prolongar la duración de la gestación y el trabajo de parto; las poco frecuentes son ulceración gastrointestinal, síndrome de Reye en niños con enfermedad febril aguda como influenza o varicela. A sobredosis puede causar tinnitus, vértigo, náuseas, vómito, dolor epigástrico, hipoacusia, ictericia, acúfenos y daño renal (Thomson PLM, 2005); así como se puede presentar un cuadro de salicilismo que se caracteriza con cefalea, mareo, visión borrosa, cansancio, somnolencia, temblor, inquietud, sudación, sed, tinnitus, vértigo, hiperventilación, alcalosis respiratoria, acidosis metabólica, anemia, hepatotoxicidad reversible hipoprotrombinemia, fiebre, coma, colapso cardiovascular e insuficiencia renal (Rodríguez, 2009).

Interacciones. Con otros anticoagulantes se potencia el efecto; al emplearse junto a corticosteroides se aumenta el riesgo de hemorragia gastrointestinal, si se emplea con antirreumáticos y metotrexato se intensifican la acción y efectos secundarios y su uso con sulfonilureas siempre que se utilicen a grandes dosis de ácido acetilsalicílico se puede aumentar el efecto hipoglucemiante. El uso conjuntamente con espironolactona, furosemida e hipouricemiantes produce reducción de su efecto; con ácido valproico éste se vuelve tóxico pues se mueve a sitios de unión a proteínas. Su uso con alcohol daña la mucosa gastrointestinal y prolonga los tiempos de sangrado.

Alteraciones en pruebas de laboratorio. En individuos sanos produce prolongación del tiempo de sangrado así como disminución de la adherencia plaquetaria. Cuando hay daño hepático se pueden ver alterados los niveles de aspartato-aminotransferasa (ASAT) y alanina-aminotransferasa (ALAT) (Thomson PLM, 2005).

Vías de administración y dosis. Oral: como analgésico y antipirético en niños de dos a cuatro años 160 mg; de cuatro a seis años 240 mg; de seis a nueve años 320 mg; de nueve a once años 400 mg y de once a doce años 480 mg. Cada 4 horas si es necesario.

Presentación. ASPIRINA® JUNIOR, tabletas. Cada tableta contiene 100 mg de ácido acetilsalicílico, caja con 60 tabletas.

### 3.4.3 Ibuprofeno

Es un derivado del ácido propiónico con efecto analgésico, antipirético y antiinflamatorio no esteroideo, su potencia analgésica y antiinflamatoria es menor que la observada con la indometacina y equivalente a la del ácido acetilsalicílico y el naproxeno.



Imagen 24. MOTRIN® INFANTIL, ibuprofeno.

Fuente. *Superama*. (recuperado integro Geotrust, 2018).

Indicaciones terapéuticas. Analgésico ante dolores de baja y moderada intensidad y antipirético en procesos que cursan con fiebre y/o dolor por infecciones de vías respiratorias y antipirético en enfermedades exantémicas así como en casos de dismenorrea. Puede ser útil como analgésico en cefaleas y problemas de dentición.

Farmacodinamia y farmacocinética. Se absorbe por la vía oral y su concentración máxima en plasma es a los 30 minutos a 2 horas y una vida media plasmática de 2 horas y en ancianos de 2.2 horas; su combinación con proteínas plasmáticas es de 99%. Alcanza una concentración de 8.2 mg/ml en el líquido sinovial que es sostenida en un periodo de 80 a 285 minutos y disminuye ligeramente hasta 2 horas posteriores a su administración. Es oxidado en el hígado y eliminado en forma rápida y por completo, el 80% es eliminado en la orina, no activa la acción enzimática y en conjugación con ácido glucurónico (Thomson PLM, 2005).

Contraindicaciones. Pacientes con hipersensibilidad a esta sustancia. Cuando existe síndrome de pólipos nasales, historia de reactividad broncoespástica o angioedema por ácido acetilsalicílico o antiinflamatorios no esteroides (Thomson PLM, 2005). Durante el embarazo y lactancia; en pacientes con antecedentes de úlcera gastroduodenal u otros trastornos gastrointestinales, pacientes con insuficiencia renal o hepática. Su administración en conjunto con alcohol, suplementos de potasio o corticosteroides aumentan el riesgo de efectos gastrointestinales; así como puede incrementar el efecto hipoglucémico de la insulina. Aumenta los efectos de los anticoagulantes y reduce o revierte el efecto antihipertensor de los diuréticos (Rodríguez, 2009).

Precauciones. No se debe administrar a niños con antecedentes de reacción alérgica al ácido acetilsalicílico, ni es recomendable su administración en pacientes asmáticos. Se debe ingerir acompañado de alimentos para reducir las molestias gastrointestinales, se debe consultar al médico si ocurre sangrado, melena, edema en las extremidades, reacciones cutáneas y trastornos oculares.

Efectos secundarios. Náuseas, vómito, dolor epigástrico, diarrea y cefalea. También pueden presentarse urticaria, asma, shock (hipotensión), alergia, hipoventilación, edema en la cara.

Alteraciones en pruebas de laboratorio. Puede inhibir la agregación plaquetaria y prolongar el tiempo de sangrado aunque no de manera significativa.

Dosis y vías de administración.

<b>Peso (kg)</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Dosis (medida dosificadora = 5 ml)</b>
<b>Menos de 11</b>	<b>Menos de 2</b>	<b>Prescripción a criterio médico</b>
11-16	2-3	5 ml = una medida
17-21	4-5	7.5 ml = 1.5 medidas
22-27	6-8	10 ml = 2 medidas
28-32	9-10	12.5 ml = 2.5 medidas
33-43	11	15 ml = 3 medidas

Una dosis se mantiene de 6 a 8 horas.

Tabla 5. Esquema de dosificación MOTRIN® Suspensión.

Fuente. *Diccionario de especialidades farmacéuticas-PLM*. (recuperado integro Thomson PLM, 2005).

Presentación. Frasco de 120 ml y medida dosificadora de 5 ml. Frasco con 15 ml con gotero de 1.25 ml a la marca (50 mg del activo).

### 3.4.4 Naproxeno

Es un fármaco sistémico antiinflamatorio no esteroideo que también posee acciones analgésica, antiinflamatoria y antipirética. En términos de peso, su potencia analgésica y antiinflamatoria es menor que la observada con la indometacina y mayor que con el ácido acetilsalicílico.



Imagen 25. DAFLOXEN® Suspensión, naproxeno.

Fuente. *Superama*. (recuperado integro Geotrust, 2018).

Indicaciones terapéuticas. Cuando hay dolor leve o moderado acompañado de inflamación, sobre todo si es de origen osteomuscular, así como en artritis reumatoide, gota y dolores musculoesqueléticos, ginecológico, dental o traumático. Es antiinflamatorio y sintomático de dolor y fiebre que acompaña a las infecciones respiratorias comunes.

Farmacocinética y farmacodinamia. Inhibe la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos cuando bloquea la acción de la ciclooxigenasa y disminuyendo los mediadores químicos de la inflamación. Se absorbe por completo después de su administración oral, la concentración máxima se alcanza 1-2 horas posteriores a su administración y su vida media plasmática es de 13 horas y aumenta al doble en ancianos. Se biotransforma en el hígado en un porcentaje del 30% y se excreta en la orina en forma de glucurónido y el 99% del fármaco se une a las proteínas (Thomson PLM, 2005).

Contraindicaciones. En pacientes hipersensibles al activo o al ácido acetilsalicílico, en menores de un año de edad, pacientes embarazadas o en lactancia, úlcera gastroduodenal y en pacientes que estén bajo tratamiento con otro antiinflamatorio del mismo tipo o que sean alérgicas a los mismos, asma, rinitis alérgica, hemofilia, con trastornos de la coagulación insuficiencia renal o lupus eritematoso sistémico.

Precauciones. Pacientes con problemas digestivos, con insuficiencia renal o hepática, de la tercera edad, con úlcera péptica, enfermedad cardiovascular o deshidratación, insuficiencia renal o hepática o en pacientes bajo tratamiento con anticoagulantes o fármacos similares. Pueden enmascarar los signos y síntomas de infección, evitar la exposición al sol por evitar el desarrollo de fototoxicidad y realizar evaluación oftalmológica en pacientes con molestias oculares (Thomson PLM, 2005).

Efectos secundarios. Náuseas, cefalea, vértigo y erupciones cutáneas, malestar epigástrico, edema periférico y tinnitus. Las de menor frecuencia son rinosinusitis, asma, urticaria, angioedema, anafilaxia, alopecia, anemia aplásica y hemolítica, meningitis aséptica, disfunción cognoscitiva, incapacidad para

concentrarse. Reacciones raras: hemorragia gastrointestinal, insuficiencia renal, convulsiones, coma o hipoprotrombinemia, necrólisis tóxica epidérmica, síndrome de Stevens-Johnson, eritema multiforme, depresión, dermatitis, agranulocitosis, hepatitis y nefritis.

Interacciones. Su uso con alcohol, ACTH, glucocorticoides y otros antiinflamatorios aumenta el riesgo de daños gastrointestinales, reduce el efecto de los anticoagulantes e hipoglucemiantes y este potencia su efecto.

Alteraciones en pruebas de laboratorio. Puede prolongar el tiempo de sangrado durante hasta 4 días posteriores al uso de este fármaco, puede haber incremento en el nivel sérico de nitrógeno ureico, creatinina y potasio, así como aumento de transaminasas hepáticas.

Dosis y vías de administración. Niños de 2 a 4 años de edad: media cucharadita cada 6 horas (4 veces al día). Niños de 5 a 8 años de edad: una cucharadita cada 8 horas (3 veces al día). Niños de 9 a 12 años de edad: una y media cucharadita cada 8 horas (3 veces al día). No se debe administrar a niños menores de 2 años.

Presentaciones. Caja con frasco de 50 ml y 100 ml.

### **3.4.5 Diclofenaco**

Es un medicamento con propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias no esteroideo que deriva del ácido fenilacético. Es un fármaco que no posee incompatibilidades que sean de relevancia para su administración (CEDRO, Centro Español de Derechos Repográficos; Monsa- Prayma Ediciones, 2008). Su potencia es ligeramente mayor que la observada con otros agentes antiinflamatorios no esteroideos; inhibe la emigración de los leucocitos y altera procesos celulares e inmunológicos en los tejidos mesenquimatoso y conectivo, dichos factores pueden contribuir a aumentar sus efectos antiinflamatorios y explicar

su utilidad en los procesos reumáticos para lo cual su efecto terapéutico se vuelve evidente durante la segunda semana de tratamiento (Rodríguez, 2009).



Imagen 26. CATAFLAM® Suspensión, diclofenaco.

Fuente. *Superama*. (recuperado integro Geotrust, 2018).

Indicaciones terapéuticas. Es útil en el tratamiento del dolor y como antiinflamatorio. Se debe usar de forma breve en el tratamiento de las afecciones siguientes: dolor postraumático y postoperatorio, inflamación y tumefacción como una intervención quirúrgica dental. Coadyuvante en infecciones inflamatorias dolorosas en oídos, garganta, o nariz como faringoamigdalitis u otitis.

Farmacocinética y farmacodinamia. Su absorción comienza posterior a la administración del fármaco, la cantidad absorbida es proporcional al volumen de la dosis, luego se fija 99.7% a las proteínas séricas, sobre todo a la albúmina (99.4%); la concentración máxima en el líquido sinovial se logra medir en un intervalo de 2 a 4 horas posteriores a alcanzar el pico de los valores en el plasma. La vida media aparente de eliminación en el líquido sinovial es de 3 a 6 horas, la concentración mayor se observa en el líquido sinovial que en el plasma y así se mantiene hasta

durante 12 horas. La vida media terminal en plasma es de 1 a 2 horas; un aproximado de 60% de la dosis administrada se excreta en la orina, menos del 1% se excreta como sustancia inalterada, el resto de la dosis es eliminado como metabolitos en la bilis y en las heces. Este fármaco actúa inhibiendo la síntesis de prostaglandinas, que desempeñan un papel importante en la aparición de la inflamación, el dolor y la fiebre. Se ha demostrado que ejerce un muy leve efecto de analgesia en casos de dolor moderado. (Thomson PLM, 2005).

**Contraindicaciones.** En pacientes con hipersensibilidad al diclofenaco y al ácido acetilsalicílico o a los excipientes u otros antiinflamatorios no esteroideos, durante el embarazo, en pacientes con úlcera gástrica o intestinal u otros trastornos gastrointestinales, en pacientes con asma, urticaria o rinitis aguda tras la administración con ácido acetilsalicílico u otros fármacos inhibidores de la actividad de la prostaglandina-sintetasa.

**Precauciones.** Durante el tratamiento puede producirse hemorragia gastrointestinal, úlcera o perforación con o sin síntomas o historial previo y suele ser en pacientes de edad avanzada, si sucediere en pacientes infantiles, se debe suspender de inmediato el tratamiento. Puede enmascarar signos y síntomas de infección por sus propiedades farmacodinámicas y en raras ocasiones pueden producirse reacciones alérgicas e inclusive anafilaxia.

**Efectos secundarios.** Vómito, náuseas, diarrea, cefalea y dolor epigástrico.

**Interacciones.** Aumenta la concentración de litio y digoxina, inhibe la actividad de los diuréticos, la administración con otros AINES puede aumentar la aparición de los efectos adversos, con anticoagulantes puede incrementarse el riesgo de hemorragia, con antidiabéticos se debe vigilar y modificar la dosis, con metotrexato puede aumentarse la toxicidad de éste, con ciclosporina se aumenta la nefrotoxicidad y con quinolonas se observan datos aislados de convulsiones (Thomson PLM, 2005).

**Alteraciones en las pruebas de laboratorio.** Puede elevar el nivel de metotrexato en la sangre y se deben realizar hemogramas por la vigilancia de uso prolongado con diclofenaco.

Dosis y vías de administración. Indicado en niños mayores a 2 años y con un peso mayor a 18 kg. Niños a partir de un año de edad de 0.5 a 2 mg/kg de peso corporal al día según la gravedad de la afección; la dosis diaria se administrará en 2 o 3 tomas.

Presentaciones. Frasco con 120 ml.

**CAPITULO IV**

**RIESGOS DE LA AUTOMEDICACIÓN PARA**

**INFANTES DE 3 A 5 AÑOS**

El problema de automedicación en México, ha incrementado sus cifras en las últimas décadas, en un estudio realizado por el Centro de Opinión Pública de la Universidad del Valle de México (UVM) reportó que el 74% de los mexicanos recurren a la automedicación como costumbre y que también se ve influenciada por recomendación de familiares y amigos (Universidad del Valle de México, 2016), esta cifra es importante ya que nos permite calcular la dimensión de la problemática que se da en la actualidad sobre el uso indiscriminado de fármacos por personas adultas, porque de esta cifra deriva una noción sobre la medicación que realizan las personas adultas sobre los niños. La mayoría de los padres de familia, se ven influenciados por muchos factores a su alrededor que obstaculizan la labor de responsabilidad y cuidado de la salud de sus hijos, sobre todo si se trata del aspecto dental ya que también tienen ideas erróneas sobre la atención de este tipo. Los padres de familia en muchas ocasiones creen que el cuidado de la dentición en niños no es de gran importancia porque los van a perder cuando entren a la edad del recambio dental por la dentición permanente e incluso piensan que los niños no sienten mucho dolor o lo toleran bien porque “son niños y resisten”, como en la mayor parte de las ocasiones no observan la boca de los niños no perciben las lesiones que existen en ella e incluso comienzan con el uso de fármacos para aliviar las molestias del niño.

Existen fármacos que por la acción que ejercen pueden alterar o cambiar los signos y síntomas de otros problemas más serios que sólo dolor, como sucede en el caso de los procesos de infección, traumatismos o incluso otros padecimientos. Otro gran problema es el empleo de los medicamentos que es responsabilidad directa del padre de familia o persona a cargo del infante, la mayoría de las personas adultas utilizan los medicamentos que tienen a su alcance y los que son recomendados en ocasiones anteriores para calmar los malestares en los niños, sin embargo, en ocasiones donde el medicamento ya no funciona o no lo tienen al alcance suelen entonces emplear los medicamentos que usan en ellos mismos para calmar sus malestares. Las personas a cargo de los infantes son conscientes de no usar una cantidad exagerada del medicamento que emplean en ellos mismos, es decir, si una persona adulta suele ingerir una o dos tabletas de ASPIRINA®, generalmente en su

hijo emplea sólo la mitad de una tableta y si calma el malestar se suele olvidar el episodio, si no funciona es entonces cuando la situación se vuelve preocupante y acuden donde se brinde la atención necesaria; esto sucede en la mayoría de las ocasiones, aunque también suele haber ocasiones en que al primer síntoma de malestar se brinda la atención necesaria para el caso.

En este capítulo se tratarán algunas de las consecuencias que surgen cuando el padre de familia no usa de forma responsable la medicación en los niños que hay a su cargo, sean de la naturaleza que sean, el uso de medicamentos y remedios para el alivio de los malestares, es un riesgo para la salud del niño pues se podría considerar que desde edad temprana se le está sensibilizando antes ciertos agentes que provocan cambios en su organismo y también le vuelven propenso a otros padecimientos; de ahí la importancia en destacar esta información para los padres de familia, ya que por ignorancia o por la facilidad de querer solucionar el problema de su hijo, más bien hay ocasiones en las que lo pueden agravar o distorsionar el adecuado tratamiento una vez que se da la atención profesional pertinente.

#### **4.1 Uso racional de los medicamentos en odontopediatría**

La administración de medicamentos durante la infancia debe ser debidamente ajustada a un organismo que es caracterizado por experimentar continuamente cambios orgánicos, en estatura y peso; ya que los niños se encuentran en constante desarrollo y crecimiento. El organismo de los niños cuenta con características especiales en cuanto al proceso de absorción, la unión a proteínas plasmáticas, el volumen de distribución, metabolismo y la eliminación de los fármacos, estas situaciones son más variadas en tanto que los niños son más pequeños, sobre todo en niños menores de un año de edad.

En los niños hay diferencias entre los efectos de los fármacos en ellos comparados con los adultos con las mismas concentraciones séricas; presentar cierto grado de inmadurez en la mayoría de sus órganos y esto condiciona el comportamiento de los fármacos que se administran según sea el caso. Las dosis

que se administran a los niños suelen ser inferiores a las que les corresponden en función de su peso debido a su metabolización y excreción urinaria, en todo caso se debe evitar la automedicación y se debe recurrir al profesional indicado para que pueda evaluar y emplear la terapéutica que solucione de mejor manera los malestares del paciente, evitando causar mayores daños (Consejo general de colegios oficiales de farmacéuticos, 2017).

El número de medicamentos que se encuentran disponibles para el paciente ha incrementado en los últimos años y sin embargo esto no ha tenido un impacto beneficioso en los indicadores de salud, esto se debe principalmente al uso inapropiado que se hace de los mismos; según informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en todo el mundo más del 50% de los medicamentos se prescriben, dispersan y comercializan de forma inadecuada. Esto constituye un riesgo para los pacientes infantiles. (Mengual, 2006).

Diversos factores son los que influyen en el uso irracional de los medicamentos como: la promoción de medicamentos por la industria farmacéutica, la falta de información de forma independiente, así como las creencias y actitudes tanto de los pacientes como de los profesionales de la salud; éstos últimos son los responsables de uno de los factores que más contribuyen a esta causa en el hábito de la prescripción.

El término prescripción puede ser definido de la siguiente manera “acción de administrar medicamentos, realizar procedimientos médicos o actos quirúrgicos de acuerdo con normas, reglas o estrategias, criterios y lineamientos que hagan coherente la solución de los problemas del paciente con los conocimientos médicos” (Hernández, 2014; 129), se debe tomar en consideración este término ya que el profesional médico es quien realiza esta acción que influye de forma directa en la automedicación.

La automedicación forma parte del autocuidado que es realizado por los seres humanos desde que los medicamentos están disponibles para su uso en la atención de la salud y se considera automedicación en el empleo de cualquier tipo de

medicamento sin importar su origen y abarca todo aquello que pueda alterar o modificar la prescripción realizada por un médico; en épocas anteriores se ha realizado este autocuidado con el uso de otro tipo de terapéuticas para aliviar síntomas o curar algunos padecimientos, por lo tanto, el problema de automedicación sigue siendo un acertijo para el sistema de salud, debido a la naturaleza de su origen que vuelve a una resolución compleja, al igual que asegurar al usuario ante los beneficios y perjuicios que su práctica genera a diario.

Algunos ejemplos de automedicación son: la adquisición, uso de medicación de casa u otro lugar, interrupción o prolongación de un tratamiento, incremento o disminución de las dosis, así como la alteración de los intervalos de tiempo para la administración de las mismas; desde este punto de vista se puede decir que la automedicación es un problema social que es practicado por un muy alto porcentaje de la población en el mundo y que es incluso con la ayuda de un profesional de la salud.

En México no hay reportes oficiales por parte de la Secretaría de Salud o alguna otra institución pública de salud que sean relacionados con este fenómeno social; la Asociación de Fabricantes de Medicamentos de Libre Acceso (AFAMELA) reportó que los medicamentos de libre venta representan el 18% del total de las ventas de medicamentos. De los cuarenta mil medicamentos registrados en el año 2006 ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), cerca de ocho mil se aceptaron para su venta y un 40% de éstos son medicamentos “sobre el mostrador” (Hernández, 2014).

Existen actualmente esfuerzos por parte de diversos autores y organizaciones que promueven de forma activa la automedicación y sostienen que es una práctica que puede realizarse de manera responsable si se basa en cuatro principios.

- Información. La existencia de medios informativos sobre el problema de automedicación y sus consecuencias, serían una forma concreta de difundir el problema que existe en la población y crear conciencia de la responsabilidad que implica el cuidado de la salud propia y de los que están a cargo.

- Consejo terapéutico. Se deben indicar las limitaciones del uso de los medicamentos, los extremos de la enfermedad, la gravedad de los síntomas o cuando existe la necesidad de realizar otra intervención para mejorar el resultado. Así como las características del medicamento, los riesgos y la dosis.
- Educación. Este aspecto está ligado al nivel educativo que hay en el país, ya que mediante el acceso que tenga la población a este servicio será su calidad, también depende del uso y distribución masiva de los medicamentos que se basa en el consumo y diferencias sociales, económicas y educativas en el país; el problema es tal que hoy en día parece una conducta normal.
- Informar. Este último se confiere al personal médico que prescribe el medicamento, pues debe describir e informar al paciente sobre la naturaleza de su padecimiento y las características del mismo, así como en las medidas de tratamiento y las opciones disponibles.

Sin duda tiene que pasar mucho tiempo para que la automedicación pueda ser solucionada con medidas eficaces, situación que en México es difícil conseguir pues se vive en un ambiente de anarquía y liberalidad que las mismas leyes han desencadenado por el uso indiscriminado de medicamentos ya que no se cumplen y pareciera entonces que no hay reglamentación alguna sobre el uso adecuado de medicamentos, ni nada suficiente que permita evitar los riesgos de esta práctica. Hoy en día pareciera que no existe reglamentación adecuada que permita evitar los riesgos que significan del problema de la automedicación y en muchos de los casos se ponen en primer término los intereses comerciales de la industria farmacéutica que se aunan a la ignorancia de los pacientes e incluso la mala fe que podría verse inmiscuída en este problema de salud pública por la falta de responsabilidad de los profesionales de la salud a la hora de realizar la prescripción farmacológica.

En los niños suelen cometerse muchos errores en la medicación por parte de sus cuidadores, ya que no se hace un uso correcto de los medicamentos en muchos aspectos, como el tipo de fármaco que se emplea, la dosis, el horario en que se

administra, etcétera. La OMS ha calculado que más de la mitad de los medicamentos se emplean de forma inapropiada y la mitad de los pacientes no los toman de forma correcta (Ruiz & Ruiz, 2018), esta cifra, sin duda remarca el gran problema que existe para la medicación correcta, más aún significa mayor problema realizar la medicación correcta en los infantes, cuando existen diversos factores como la falta de cooperación del niño para ingerir la forma farmacéutica o no es deglutida en totalidad la dosis, cuando no se dispensa la cantidad del medicamento adecuada, cuando los horarios no son estrictos y no se sigue el tratamiento durante la cantidad de tiempo necesarios, etcétera.

Se puede considerar que una de las estrategias más eficaces para mejorar el empleo de medicamentos en los niños es la información de calidad a los padres de familia, ya que la mayor parte de ellos al saber un malestar en los niños, usan lo que consideran útil y que tienen al alcance sin considerar riesgos porque no saben de ellos, en muchas ocasiones a los padres no se les informa de los riesgos que implica la automedicación en los niños, ni la necesidad de emplear medicamentos en tiempo y forma como se indica por el responsable médico. Hay ocasiones en las que el padre de familia sabe lo que es la automedicación, sabe que existen riesgos (aunque ignore cuales son) por el empleo de medicamentos y por ellos suelen emplear dosis pequeñas a las normalmente empleadas, saben que está mal el ejercicio de la automedicación; pero es entonces cuando juegan un rol importante los aspectos que a continuación se mencionan: el económico, que de él en parte depende el uso de medicamentos de patente, genéricos o similares; la posibilidad y el acceso a recibir atención en instituciones de salud pública y que se brinde un servicio de calidad al paciente que en verdad lo necesita; la falta de interés de los padres de familia o falta de tiempo por las actividades laborales; la importancia que tiene como tal el cuidado de la salud bucal y más cuando se trata de la dentición infantil, ya que en la actualidad se tienen conceptos erróneos sobre su correcto cuidado e importancia en la salud general del niño.

La farmacometría es la rama de la farmacología que establece cuánto y cada cuándo es necesario administrar un medicamento para poder obtener el efecto

deseado, además de permitir evaluar y comparar la seguridad y efectividad de los medicamentos en el organismo. Es necesario cuantificar el efecto farmacológico en las diferentes etapas del desarrollo experimental y clínico de un medicamento puesto que son importantes en el ensayo clínico para realizar comparaciones de los medicamentos en estudio con otras sustancias o procedimientos que estén vigentes para el tratamiento del problema de salud específico y en pacientes que sean seleccionados de forma aleatoria.

Tanto la farmacometría como la farmacodinamia son dos partes fundamentales de la farmacología para llevar a cabo la posología correcta de los medicamentos ya que en cada paciente se deben establecer de forma obligatoria cuánto y cada cuándo se debe administrar el medicamento, así como considerar la actividad del fármaco y conocer los procesos que regulan la absorción, distribución, metabolismo y eliminación; así es posible fijar la administración correcta de la dosis requerida de un medicamento pues es imprescindible considerar las variaciones en la respuesta individual que son condicionadas por las características fisiológicas de cada individuo (Hernández, 2014).

Desde hace mucho tiempo, la OMS ha hecho esfuerzos por ayudar en favor de resolver el problema de la automedicación, ya que como se ha mencionado anteriormente, el uso racional de los medicamentos es un importante objetivo de la salud pública que es de difícil logro porque requiere de estrategias que trasciendan a diferentes ámbitos como el sanitario, educativo, económico, industrial, comercial, etcétera; en el año 1985, dicha organización convocó a una Conferencia de Expertos sobre el Uso Racional de Medicamentos (URM) donde se planteó la siguiente definición “el uso racional de los medicamentos requiere que los pacientes reciban las medicaciones apropiadas a sus necesidades clínicas, a una dosificación que satisfaga sus requerimientos individuales por un periodo adecuado de tiempo y al costo más bajo para ellos y su comunidad”, en esta definición se tocan de forma adecuada los parámetros necesarios para llevar a cabo la utilización correcta de los medicamentos.

Prácticas incorrectas en la prescripción de medicamentos (OMS, URM, 1985)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empleo de medicamentos en situaciones clínicas que no justifican su uso.</li> <li>▪ Uso de medicamentos de eficacia y calidad cuestionable.</li> <li>▪ Elección desacertada del fármaco.</li> <li>▪ Sobreprescripción (polifarmacia) o subprescripción de medicamentos.</li> <li>▪ Fallas en la dosificación, elección de la vía de administración o duración del tratamiento.</li> <li>▪ Insuficiente explicación al paciente sobre el medicamento.</li> <li>▪ Prescripción de medicamentos costosos existiendo alternativas igualmente eficaces y seguras.</li> <li>▪ Automedicación dirigida.</li> <li>▪ Promoción de ciertos productos por razones comerciales.</li> <li>▪ Venta de medicamentos sin receta médica.</li> <li>▪ Venta de productos no autorizados.</li> <li>▪ Venta de productos adulterados o vencidos.</li> <li>▪ Atención por personal no capacitado.</li> <li>▪ No considerar alternativas igualmente eficaces.</li> <li>▪ No observar buenas prácticas de dispensación.</li> </ul>

Tabla 6. Prácticas incorrectas en la prescripción de medicamentos.

Fuente. *Odontología pediátrica: la salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*.  
(recuperado integro Bordoni, Escobar & Castillo, 2010).

Por otro lado, es importante seguir algunas recomendaciones para llevar a cabo una farmacoterapia pediátrica racional como las que se mencionan a continuación:

1. La necesidad de tratamiento farmacológico. Se debe considerar cuando se requiere el empleo de determinados medicamentos y determinar los objetivos terapéuticos que se quieren lograr, ya que la administración de cada uno de los medicamentos se debe hacer en forma juiciosa y sólo cuando estén indicados para evitar complicaciones en el tratamiento de la enfermedad.
2. La elección del preparado, dosis y la vía de administración. Se debe evitar el uso de fármacos con mayor riesgo de efectos indeseados con el fin de proteger lo mejor posible a los pacientes y salvaguardar su estado de salud,

sin dejar de lado la idea de usar los medicamentos necesarios por temor a los riesgos adversos que puedan causar, es decir, considerar los riesgos-beneficios. Se deben seleccionar los medicamentos y ser individualizados de acuerdo con el paciente, la dosis en que deben ser empleados, la vía de administración, la duración del tratamiento, la administración, la facilidad de uso y el costo; ya que todos estos factores son importantes a la hora de prescribir pues de ellos depende el éxito de la terapéutica empleada (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010). Entonces la prescripción depende en gran medida de la facultad y ética profesional del responsable de salud que debe contar con los valores humanos y el conocimiento necesario para realizar esta acción y por otro lado, el paciente y en este caso, el tutor del paciente es el responsable directo de emplear con responsabilidad la medicación del infante y cuidar de la salud del mismo, evitando en la menor medida los riesgos y complicaciones.

3. Conocer el medicamento que se administra. Es importante que el padre de familia o el cuidador de los niños, conozca el nombre del medicamento y para que sirve, si es posible, dar a conocer acerca de las contraindicaciones del medicamento o las posibles interacciones que puedan surgir si se están administrando medicamentos diferentes o algunos alimentos; en este punto es importante explicar al responsable a cargo del niño las indicaciones de cada fármaco, puesto que por ello también los padres de familia suelen automedicar a los niños con los fármacos restantes de otras ocasiones y los pueden emplear en padecimientos iguales y también en otros donde no se requieren y pueden agravar la enfermedad o complicar el buen manejo de la enfermedad cuando se requiere la intervención de un profesional de la salud.
4. Cómo medir las dosis de medicamentos. Con medicamentos líquidos las dosis son más fáciles de medir cuando se utiliza la cuchara graduada que viene con el medicamento o en su caso la jeringa dosificadora y en caso de que el medicamento no venga con esa medida se debe disponer de una en alguna farmacia; no se recomienda el uso de cucharas domésticas, ya que esto

puede alterar en forma significativa la medida de la dosis correcta; cuando el medicamento se presenta en forma de polvo y deben ser preparados antes de administrarse se debe prestar atención a la marca que indica el nivel hasta el cual debe ser añadido el agua, ya que de no ser así, la reconstitución del medicamento llevará a un error en la dosis administrada causando un fracaso en el tratamiento o en la toxicidad del mismo. Con medicamentos sólidos cuando existe la posibilidad de administrar la porción de un comprimido (medio o un cuarto) esto ocasionalmente en niños que aprenden a ingerir fármacos en forma de tableta, se debe procurar el uso de comprimidos ranurados y existen algunos dispositivos especiales para fraccionarlos de forma más fácil y que se pueden adquirir en la farmacia como partididor de comprimidos.

5. Administración con o sin alimentos. En algunas ocasiones, los alimentos pueden favorecer la administración de los medicamentos en los niños porque ayudan a enmascarar el sabor desagradable; se debe poner atención a esta indicación pues puede ser un medicamento que sea mal tolerado por el estómago si está vacío o que no tenga el efecto deseado y se puede absorber de mejor forma si es así o se reduzca su absorción y de esta forma se puede recomendar su administración una o dos horas antes o después de los alimentos.
6. Horario y frecuencia de administración. En esta caso, es importante que la administración de los medicamentos se realice de tal forma que permita el descanso nocturno y el curso normal de las actividades escolares, sin dejar de lado el cumplimiento de los horarios y la duración del tratamiento prescrito por el profesional médico, para evitar variaciones en los efectos de la terapia farmacológica y sobre todo cuando la enfermedad amerita que el tratamiento sea de rigor.

## **4.2 Medicamentos genéricos y medicamentos de patente**

La diferencia entre un medicamento genérico y uno patentado son la presentación, el factor psicológico y el excipiente, más que el ingrediente activo que poseen es el mismo. El medicamento está compuesto por dos partes: el ingrediente activo, que es el responsable de causar el efecto terapéutico y el excipiente, que es la sustancia que facilita la conservación del fármaco, por lo que la diferencia entre el medicamento genérico y el patentado se encuentra fundamentalmente en el excipiente, ya que el ingrediente activo es el mismo sin importar el empaque; por supuesto, sin dejar de lado la investigación, los esfuerzos profesionales y otros factores importantes.

En la actualidad el problema de automedicación como tal es grave, más aún es la venta de fármacos que ponen en duda la efectividad de la terapéutica empleada para el alivio de las enfermedades, existen medicamentos de patente o de marca registrada, genéricos, similares y genéricos intercambiables que están a la disposición de los pacientes en formas más accesibles económicamente hablando, de esta forma también se hace que los pacientes sean más vulnerables a solucionar sus malestares con los medicamentos que llenan sus posibilidades económicas y que a continuación se analizarán para conocer de ellos pues existe actualmente gran confusión en la nomenclatura para poder clasificar los medicamentos y así revisar algunos datos generales del mercado farmacéutico en México e identificar los diferentes grupos de medicamentos disponibles y sus diferencias entre sí para que con ello se pueda decidir emplear el medicamento que mejor resultados brinde y le convenga al paciente en todas las formas posibles.

Medicamento de patente o innovador. Es un “medicamento que resulta de un proceso de investigación protegido por una patente y que es fabricado de manera exclusiva por el laboratorio farmacéutico que lo desarrolló” (Hernández, 2014; 203), estos medicamentos suelen denominarse de acuerdo al nombre de la sustancia activa que contienen y un nombre o marca comercial. Detrás de todo medicamento de marca, se encuentra el gran esfuerzo de investigadores altamente capacitados que aplican los conocimientos adquiridos durante años de estudio y que culminan en

un medicamento que es la solución a los problemas de los pacientes, para que esto suceda está establecido un período de entre ocho y diez años para poner un medicamento a disposición de los profesionales de la salud y los pacientes, ya que también para la industria farmacéutica resulta un gran logro este esfuerzo que depende de procesos largos, complejos y costosos que en ocasiones no corresponden con el valor de su lanzamiento al mercado, ya que el costo de la investigación es elevado, la inversión en publicidad y los gastos corrientes en agradecimiento a los médicos que los recomiendan “el valor de un comprimido no responde a lo que cuesta hacerlo, sino al conocimiento acumulado de investigación básica y clínica que ha permitido su desarrollo” Dr. Juan Álvarez, director médico de Pfizer (Pfizer, 2005; 10). Debido a que las grandes compañías farmacéuticas que elaboran este tipo de medicamentos tienen como uno de sus objetivos principales el que sus medicamentos sean seguros y efectivos para las necesidades de los pacientes, estos son elaborados bajo estricto control de calidad y seguridad y de alguna forma busca mantenerse al alcance de los pacientes de forma directa y a través de las asociaciones, de esta forma también se facilita el acceso a la terapia con fármacos innovadores que son a veces inaccesibles para algunas personas, por ello, el problema con la llegada del medicamento genérico es que el patentado al ser más caro debe evolucionar para mantener su posición y no verse obligado a reducir costos en su producción para que siga siendo competente ante su copia, así como también se compete en el mercado con los medicamentos adulterados y falsificados que son el verdadero problema de la industria farmacéutica en el mercado mexicano y en el mundo.

Fármacos similares y genéricos intercambiables. Es aquel medicamento que contiene el mismo fármaco o sustancia activa, vía de administración, concentración o potencia que el medicamento de patente, que después de haber pasado pruebas de intercambiabilidad ha demostrado ser igual o equivalente al producto innovador y este se denomina con el nombre de la sustancia activa. Ambos medicamentos entre sí no son iguales ya que sólo los medicamentos genéricos intercambiables han pasado pruebas para demostrar que son intercambiables respecto al de patente, es

decir, que han demostrado que su comportamiento en el organismo del ser humano será igual que el de patente. Los medicamentos similares (o productos copia) no han pasado por ninguna prueba de intercambiabilidad, contienen la misma sustancia activa, así como la misma forma farmacéutica, cantidad de fármaco, etcétera; pero la forma de preparación y los aditivos que se usan en su elaboración pueden hacer variar su disponibilidad o comportamiento en el organismo, por lo que no pueden considerarse intercambiables con el medicamento de patente (Hernández, 2014).

Medicamento genérico. Según lo marca la Ley de Garantías y Uso Racional de los Medicamentos y Productos Sanitarios del mes de julio del año 2006, un genérico es “el medicamento que tenga la misma composición cuantitativa y cualitativa en principios activos y la misma forma farmacéutica, y cuya bioequivalencia con el medicamento de referencia haya sido demostrada por estudios adecuados de biodisponibilidad” (Pfizer, 2005). La bioequivalencia quiere decir que esta propiedad del medicamento es solicitada y autorizada previamente a su comercialización y se realiza mediante los estudios necesarios para tener un resultado confiable, este estudio debe mostrar una comparación entre dos medicamentos donde se comprueba que ambas proporcionan niveles en la circulación que sean semejantes, de esta forma se puede deducir que el efecto que producen ambos será similar y por tanto la eficacia y seguridad es la misma.

En ocasiones, los laboratorios asumen una modalidad en la creación de dos productos: el patentado y el genérico; el primero lo usan para posicionarse en la clase de mayor poder adquisitivo y el otro para competir en el mercado popular. Para esto se deben realizar las pruebas de bioequivalencia pertinentes para tener el permiso de comercialización y distribución, sin embargo, a pesar de que se realizan las pruebas y se obtienen cifras semejantes en ambos medicamentos, el genérico muestra una bebilidad notable ante el patentado a lo que llaman *branding*. Se estima que sólo el 10% del total de los medicamentos que se consumen en el país son patentados, los demás son genéricos disfrazados (Forbes staff, 2016).

La esperanza de vida sólo puede aumentar mediante diversos factores que pueden contribuir de forma importante como los cambios en el estilo de vida, la

exposición a los riesgos, la educación, las condiciones económicas y materiales de las personas y de manera especial la innovación científica y el avance en los medicamentos. Desde una perspectiva histórica, el papel del medicamento ha sido un determinante importante en la erradicación de diversas enfermedades, el valor de un medicamento puede ser evaluado desde perspectivas como su contribución económica, su contribución social, el beneficio terapéutico y su aportación a recuperar o mejorar la calidad de vida en los pacientes enfermos (Pfizer, 2005).

### **4.3 Automedicación infantil**

Anteriormente se ha mencionado el problema que existe en la actualidad referente a la salud y muy en especial al problema de automedicación que se ha incrementado en cifras altas en los últimos años; son muchos los factores que intervienen en el proceso de la automedicación, se puede decir que es un problema social, político, económico, industrial, científico y de salud. Se define clásicamente como el “consumo de medicamentos, hierbas y remedios caseros por propia iniciativa o por consejo de otra persona, sin consultar al médico” (Hernández & Boj, 2002) y es el principal recurso para la solución de las molestias y los pequeños problemas de salud que aquejan a las personas a lo largo de su vida porque es una práctica que se obtiene como hábito en el hogar y se va desarrollando a medida que pasa el tiempo y se van conociendo algunas de las funciones y el empleo de algunas sustancias activas que se emplean para llevarla a cabo.

Los niños desde pequeños son un blanco fácil para ejercer en ellos la automedicación y de hecho se podría considerar que en casa es donde obtienen el hábito de ejercerla; los padres de familia son los principales responsables de la automedicación en los niños, ellos son quienes deciden emplear el uso de medicamentos o remedios caseros para el alivio de algunas enfermedades que se dan en los niños.

Existen ocasiones en las que un individuo bien informado o incluso una familia que cuenta con la información suficiente sobre el buen uso de técnicas y

medicamentos que son útiles y seguros en la misión de obtener el alivio de las molestias y los problemas de salud que se dan en los miembros de la familia; cuando sucede de esta forma y sucede de una manera responsable es una acción que se puede considerar complementaria y no opuesta a la labor profesional del personal médico.

La automedicación que se da en el ámbito doméstico o laboral de forma responsable puede ser de gran ayuda ya que con ella se evitan desplazamientos de un lugar a otro, la espera en los lugares de asistencia de salud, sobre todo cuando son de servicio público y evitar algunos gastos innecesarios si la atención es de origen privado, también ayudará a evitar el congestionamiento de las instituciones de salud pública por causas o motivos de enfermedad leves.

Existe una gran cantidad de medicamentos que están disponibles en el mercado y de venta libre, que son útiles para el tratamiento de las enfermedades más comunes en los niños como es el caso de la fiebre, dolor de cabeza, diarrea e incluso el dolor de origen dental, que también hoy en día es un problema cada vez más común gracias al descuido de la salud bucal por parte de los cuidadores de los niños, quienes han cambiado su visión en cuanto a la importancia del cuidado de los dientes que forman parte de la dentición temporal.

Según datos de la Confederación Nacional de Pediatría, el 99% de la población mexicana recurre a la automedicación ya que no pueden costear una consulta médica y la realizan siguiendo recomendaciones de otras personas o por la influencia de la publicidad en los distintos medios de comunicación a su alcance; también se calcula que el 70% de las intoxicaciones pediátricas son causadas por el uso de medicamentos (Salud y medicinas, 2016). Cabe destacar que como se ha mencionado antes los niños, adultos mayores y embarazadas son más vulnerables a que se puedan desencadenar reacciones adversas por el empleo de medicamentos autoprescritos.

La OMS ha señalado algunos beneficios de la automedicación y aboga por la automedicación responsable, ya que los objetivos incluyen solucionar algunos

problemas de salud en forma autónoma y complementaria a la labor médica y evitando el colapso de los servicios de salud públicos y privados e incrementar la responsabilidad personal de cada individuo en el cuidado correcto de la salud del infante.

El desarrollo de medicamentos eficaces y seguros para la población pediátrica es una prioridad en los países desarrollados ya que con ello se pretende mejorar la salud y la calidad de vida de los niños, garantizando que los nuevos medicamentos y los que ya están dentro del comercio estén debidamente adaptados a las necesidades específicas de los niños.

Los riesgos de la automedicación que más se presentan en niños son:

- Intoxicaciones pediátricas.
- Dependencia o adicción.
- Reacciones por interacción con otros medicamentos.
- Falta de la efectividad debida a que el medicamento no era el indicado para determinada enfermedad, la dosis era inadecuada o el tiempo de administración es incorrecto.
- Confusión de síntomas de la enfermedad con otros padecimientos.

Sin embargo, la mayor parte de la ocasiones se administra a los niños medicamentos de venta libre que son en su mayoría analgésicos (auxiliares en el alivio del dolor) y antipiréticos (auxiliares en el alivio de la fiebre); ya que por ello los más utilizados son el paracetamol que es un fármaco analgésico y antipirético de elección en pediatría por ser considerado ser el más noble en cuanto a las reacciones secundarias; y el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) que son también fármacos utilizados en el alivio del dolor, la inflamación y antipiréticos en diferente proporción. Se ha comprobado que algunos de los medicamentos que suelen emplearse para las distintas molestias que se dan en los niños, pueden ser dañinos y provocar diversos trastornos a la salud de ellos como es el caso de la aspirina, ya que se ha comprobado que este fármaco y sus derivados son empleados

con regularidad para tratar el dolor y la fiebre en adultos, en los niños puede causar síndrome de Reye en niños y adolescentes que están cursando por padecimientos virales como varicela y gripe y es por ello recomendable el adecuado y oportuno diagnóstico de estos padecimientos para evitar la exposición a los riesgos por una negligencia por parte de los responsables del cuidado de los niños.

Entre los AINE de uso más frecuente en los niños se pueden destacar el ibuprofeno y el naproxeno en la actualidad, ya que son de los fármacos más empleados para bajar la fiebre, reducir el dolor y la inflamación pero que podrían desencadenar efectos secundarios como los que se mencionan a continuación: dificultad para respirar, tragar u orinar, taquicardia, pérdida de apetito, mareos, nerviosismo y zumbido de oídos.

En la actualidad es importante la farmacovigilancia ya que continúa siendo un desafío por la existencia de diversos factores que inciden en la falta de un desarrollo adecuado de la misma y en el uso no racional de los medicamentos. “La farmacovigilancia es la ciencia y las actividades relativas a la detección, evaluación, comprensión y prevención de los efectos adversos de los medicamentos o cualquier otro problema de salud relacionado con ellos” (González, 2016; 698), la importancia de vigilar las reacciones adversas por medicamentos (RAM) en la población infantil constituye un factor importante en la determinación de la epidemiología de las mismas en un grupo heterogéneo de edades que determina un comportamiento farmacocinético impredecible y un pequeño porcentaje de los medicamentos que son utilizados en los niños han sido objeto de estudios clínicos rigurosos. “Mediante algunos análisis realizados por Impicciatore y cols. Se determinó una incidencia de RAM en pacientes pediátricos hospitalizados de 9.5%, mientras que Aagaard y cols. Encontraron una prevalencia promedio de 24.0%. Asimismo, Smyth y cols. Encontraron una tasa de incidencia entre 0.6 y 16.8% en niños expuestos a un fármaco durante la hospitalización” (González, 2016; 699) estos datos obtenidos en Chile, son importantes porque mediante ellos se tiene al menos una idea de las cifras en determinado hospital donde se hayan realizado estos estudios; en México desgraciadamente como en la mayor parte de los países no hay datos correctos

sobre las cigras correctas de automedicación debido a que muchos de los eventos de alergia no son reportados, sino que los pavientes directamente suspenden la medicación y luego ya no acuden a realizarse ningún tipo de prueba que de manera efectiva corrobore la alergia a cierto medicamento, sino que evitan por completo el uso del mismo sin saber si fue causado por él o por otro factor, ya que la reacción alérgica pudo darse por otras causas.

En México existe una gran globalización de los medicamentos, así como problemas con los sistemas de seguridad y normatividad, así como el uso de medicamentos caducados y falsificados, la polifarmacia, la automedicación y la carencia de una dispensación correcta atendida por profesionales y profesionistas de la farmacia, así como una prescripción que en diversas ocasiones no está apegada al uso racional de los medicamentos. La farmacovigilancia tiene como objetivo general contribuir al uso seguro y racional de los medicamentos en las personas adultas y por ello en los niños, ya que al supervisar y evaluar permanentemente los riesgos, se ocupa de la detección, evaluación y prevención de los riesgos que están asociados con los medicamentos que son comercializados. Sus principales objetivos son:

1. La detección temprana de las reacciones adversas e interacciones que son desconocidas hasta este momento.
2. La detección del aumento en la frecuencia de reacciones adversas desconocidas.
3. La identificación de los factores de riesgo y de los posibles mecanismos subyacentes de las reacciones adversas.
4. La estimación de los aspectos cuantitativos de la relación riesgo-beneficio y la difusión de la información que es necesaria para mejorar la regulación y la prescripción de los medicamentos.
5. El uso racional y seguro de los medicamentos.

6. La evaluación y comunicación de los riesgos y beneficios de los medicamentos comercializados (Hernández, 2014).

Un factor que no siempre se toma en cuenta pero que puede causar el fracaso terapéutico en el organismo del niño, es la falta del cumplimiento de la prescripción y ello representa el grado con el que el paciente se ajusta al plan terapéutico. Diversos estudios muestran que solo la mitad de los pacientes que acuden a consulta y reciben la prescripción del medicamento, toman de la forma correcta el medicamento. En los niños esta situación es más preocupante, a pesar de que se estima que los niños poseen un índice de cumplimiento de su plan terapéutico menor que en los adultos.

Factores ligados al profesional de salud. El profesional de salud es el encargado directo de proporcionar al paciente la prescripción del medicamento que ha de administrarse para la enfermedad que está en curso, en gran parte el cumplimiento de la terapéutica empleada disminuye cuando el tratamiento es complejo, incómodo, caro, de larga duración, desagradable de administrar, cuando se producen efectos adversos y se tienen que llevar a cabo modificaciones en el estilo de vida. Así también es importante que el profesional de salud cumpla con su rol de insistir en el cumplimiento de la terapéutica tal y como debe ser para el correcto tratamiento de la enfermedad, ya que de no ser así no se garantiza el éxito del tratamiento; así también se debe insistir en el empleo de las visitas subsecuentes o incluso de llamadas directas o a domicilio para llevar a cabo la farmacovigilancia pertinente y verificar que el tratamiento se cumpla en tiempo y forma, de no ser así se puede optar por concientizar al paciente respecto a la importancia de llevar a cabo el tratamiento en forma adecuada y corregir a tiempo cualquier problema que pueda alterar la terapéutica. También es indispensable que el profesional de salud haga uso pleno de sus conocimientos con valores y protegiendo en todo momento la salud de los pacientes, llevando a cabo de forma sana la prescripción de medicamentos evitando en medida de lo posible el uso de sobrantes de medicamentos controlados, indicar al paciente la forma correcta de administrarlos, indicar las causas por las que

se indicó determinado medicamento y evitar hacer uso de medicamentos sin motivos suficientes que sustenten su empleo dependiendo el curso de la enfermedad.

Factores ligados a los padres. El papel de los padres de familia en el empleo adecuado de los fármacos en los infantes es crucial ya que son ellos los que se encargan de llevar a cabo la administración adecuada de los mismos en cuanto a los horarios, tipo de fármaco, la dosis, etcétera; es una labor que se vuelve complicada pues algunos padres tienen problemas para recordar la forma correcta de administrar los medicamentos, aunque también hay padres de familia que suelen seguir las indicaciones como fueron marcadas por el profesional de salud. Algunos estudios corroboran que algunos padres de familia olvidan con facilidad 15 minutos después de sostener una conversación, alrededor de la mitad de la información que les fue proporcionada, además de que se reconoció que suelen retener con mayor proporción lo que se dijo durante el primer tercio de la conversación y datos acerca del diagnóstico, que con lo que se dice respecto al tratamiento de la enfermedad (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2005); por eso es importante que el profesional de salud escriba el tratamiento, para que pueda repasarlo con los padres de familia evitando la terminología técnica que dificulte el adecuado ejercicio de la farmacoterapia en el infante. También es importante mencionar que las creencias y la actitud de los padres de familia en cuanto al tratamiento de las enfermedades es un factor importante que debe tomarse en cuenta, ya que debido a esto también se puede alterar la forma en que se administran los medicamentos, pues en la actualidad hay personas que no confían plenamente en las propiedades curativas de los medicamentos y ponen su confianza en la aceptación de información errónea que procede de personas no médicas. También es importante mencionar el factor económico desde esta perspectiva, puesto que en la actualidad y en todos los tiempos, es un factor que también altera la forma en que el paciente recibe su tratamiento médico ya que por las diferentes situaciones económicas las personas deciden atenderse en el sector público o incluso en el privado, también hay quienes deciden atenderse en casa utilizando los remedios que tengan a su alcance; también hay ocasiones en las que los pacientes una vez que han acudido a la consulta

médica para el adecuado diagnóstico de la enfermedad y cuentan con una prescripción, no pueden obtener el medicamento completo por no contar con los recursos económicos necesarios y esto sin duda también altera el éxito de la terapia farmacológica empleada. Así como es importante también llenar por completo las expectativas del padre de familia respecto a la terapia que se empleará en el infante para la recuperación de la salud, puesto que esto también es un factor importante para incentivar al padre de familia en el cumplimiento del tratamiento prescrito, se debe hacer que el padre de familia manifieste sus preocupaciones e inquietudes respecto a la enfermedad de su hijo o hija y resolverlas de forma clara para brindar confianza y bienestar al momento de realizar el tratamiento.

Factores ligados al paciente. Cuando se trata de pacientes adultos, podemos decir que el incumplimiento de la terapia farmacológica en buena medida puede ser debida a factores como la falta de aceptación de la enfermedad que se padece o por las consecuencias que se tengan por el incumplimiento adecuado de la prescripción. En los niños es importante hacerles sentir el control sobre la enfermedad que padezcan y se les debe animar de las maneras que se crean convenientes para que se puedan comunicar de forma libre y asuman con responsabilidad el cumplimiento de su tratamiento, es decir hacer que de forma libre y voluntaria participen en hacerse cargo de su salud siempre bajo la supervisión adecuada de un familiar.

Es importante acentuar en cada una de las partes que están involucradas, la importancia de realizar una terapéutica farmacológica adecuada al estado de la enfermedad y brindar especial atención a los medicamentos que pueden ser perjudiciales de forma letal para el paciente y que pueden poner en riesgo su vida. En el caso de los analgésicos y AINES que son los fármacos que se estudian de forma más central en esta investigación, son causantes en muchas ocasiones de reacciones adversas que usualmente pueden incluso confundir en ocasiones con los signos y síntomas de las enfermedades que se cursan, pero en casos muy raros llegan a causar daño letal a los pacientes, aunque no son como tal excluidos de causar daños graves si son usados de manera irresponsable y sin supervisión adecuada; en los niños es importante la vigilancia puesto que como se ha

mencionado anteriormente en otros capítulos, el organismo en desarrollo de los niños hace que el proceso de asimilación y eliminación del fármaco no sea precisado pues puede ser diferente de paciente a paciente y conducir a una sobredosificación del fármaco que produzca la aparición de reacciones adversas o una subdosificación que haga nulo el tratamiento de la enfermedad.

#### **4.4 Reacciones adversas de interés odontológico**

Cuando se piensa en la idea de administrar medicamentos para el alivio de enfermedades en los niños se deben tomar en cuenta ciertas consideraciones que garanticen su bienestar, ya que se pueden suministrar fármacos inadecuados o dosis equivocadas que puedan causar efectos adversos en la salud del infante y que incluso puedan causar la muerte, más cuando lo que se requiere es aliviar una molestia o dolor que se presenta de forma repentina y en situación que comploique la atención inmediata de la enfermedad o motivo que lo desencadena.

Es necesario diferenciar entre un evento adverso y una reacción adversa para poder establecer de manera objetiva y diferencias entre las diversas respuestas que se dan por la administración de un medicamento; el evento adverso “es cualquier efecto médico desafortunado en un paciente o sujeto de investigación clínica a quién se le administró un medicamento y que puede o no tener una relación causal con el tratamiento” (Hernández, 2014; 151) este término es importante pues aquí no se le confiere la causalidad del evento adverso al medicamento que ha sido empleado sino que se refiere sólo a un evento que ha coincidido en tiempo y forma con el tratamiento que se ha administrado. Por otra parte, las reacciones adversas son definidas por la OMS como “cualquier efecto perjudicial y no deseado que se presenta a los dosis empleadas en el hombre para la profilaxis, el diagnóstico, la terapéutica o la modificación de una función” (Hernández, 2014; 152) y en este caso si se puede conferir la causalidad de esta reacción al fármaco o medicamento que se ha administrado, si existen los indicios pertinentes se puede considerar la sospecha de la reacción adversa como causa del empleo de uno o más medicamentos. Las

reacciones adversas por medicamentos “constituyen un importante problema de salud pública, ya que suponen la cuarta causa de muerte en el mundo occidental, y son la causa del 2-6% de los ingresos a los hospitales” (Hernández, 2014; 152) esta también suele ser otra causa que promueve la desconfianza en algunos sectores de la población por su desconocimiento de las reacciones que pudieran ser causadas por los medicamentos. Las reacciones adversas por medicamentos presentan diversas clasificaciones, la más aceptada y empleada es la de Thompson y Rawling que las clasifica de acuerdo con su mecanismo de acción en seis tipos:

Tipo de RAM	Definición y características
A	Aumentada; dosis-dependiente
B	Bizarra; dosis-independiente
C	Crónica; dosis y tiempo-dependiente
D	Retrasada; tiempo-independiente
E	Fin del uso; por suspensión o abstinencia
F	Falla; por falta inesperada de la farmacoterapia

Tabla 7. Clasificación de las reacciones adversas por medicamentos de acuerdo con su mecanismo de acción.

Fuente. *Farmacología general: una guía de estudio*. (recuperado íntegro Hernández, 2014).

Los grupos de edad más susceptibles a sufrir la aparición de reacciones adversas son los extremos, es decir adultos de edad avanzada, niños y embarazadas; además de que el sexo femenino es el género en que más predominan estas alteraciones, así como personas que usan múltiples medicamentos, en presencia de enfermedades concomitantes, insuficiencia renal y hepática, cuando ya han sucedido alergias, incluso factores genéticos y la administración de dosis altas de los medicamentos. Esto es algo muy común ya que en ocasiones cuando se presentan síntomas de molestia como en el caso del dolor dental, se suele recurrir a cualquier remedio o uso de un medicamento analgésico cualquiera sin tomar en consideración el uso de otro medicamento, e incluso se

puede hacer el uso de algunos fármacos que ni siquiera son indicados para aliviar la molestia que se presenta.

Existe otra clasificación de las reacciones adversas de acuerdo con la gravedad e intensidad de la manifestación clínica o severidad con que se dé la reacción:

- Leves. Este tipo de reacciones se suelen presentar con signos y síntomas que son tolerados fácilmente, no requieren tratamiento, ni son causa de hospitalización y pueden o no requerir la suspensión del medicamento que se está administrando.
- Moderadas. Este tipo de reacciones adversas suelen interferir en las actividades diarias, ya sea en el entorno escolar o laboral, sin poner en riesgo directo la vida del paciente; requiere de tratamiento farmacológico y puede o no requerir de la suspensión del medicamento que supone la causa de la reacción adversa.
- Graves. Se presenta como cualquier manifestación que se presenta con la administración de cualquier dosis de un medicamento y que pone en peligro la vida o causa la muerte del paciente, hace necesaria la hospitalización o la prolongación de la estancia hospitalaria, causa invalidez o la incapacidad persistente o significativa, además de causar alteraciones o malformaciones en los recién nacidos.
- Letales. Contribuye de forma directa o indirectamente con la muerte del paciente.

Entre las principales reacciones secundarias o adversas más comunes por el empleo de automedicación por fármacos analgésicos se pueden incluir; el dolor de estómago, mareos, reacciones cutáneas alérgicas que desaparecen luego de suspender la ingesta de medicinas infantiles, sin embargo también existen otras reacciones alérgicas que pueden ser más graves y que su aparición depende del tipo de automedicación, el tipo de fármaco, la dosis y el modo de empleo; a continuación

se describirán algunas de las formas de alergia más comunes en los niños que son causadas por el empleo de medicamentos que son comunmente utilizados para el alivio del dolor.

#### **4.4.1 Reacción alérgica**

Todas las personas están expuestas constantemente a un ambiente hostil en el que existen gran variedad de sustancias y microorganismos patógenos que alteran el funcionamiento correcto del organismo humano; el ser humano se encuentra expuesto a una inmensa oleada de factores físicos, químicos y mecánicos, que le hacen propenso a sufrir dolor en determinado momento. Sin embargo siempre se encuentran a la mano los medios exactos para solucionar los problemas de dolor y con ello surge el problema de automedicación y de las secuelas que conlleva como riesgo al ejercerla. Para poder estudiar la inmunorrespuesta a los fármacos en el organismo del ser humano, es necesario conocer el sistema inmune en el que hay dos tipos de mecanismos: 1) Inmunidad natural o inespecífica y 2) inmunidad adquirida o específica.

El mecanismo inmunitario natural se trata de una serie de elementos moleculares y celulares con capacidad microbicida o microbiostático directo o indirecto, carecen de capacidad de reconocimiento específico y están siempre dispuestos a actuar y da lugar a la respuesta inmune de la cual los linfocitos son responsables. La respuesta inmunitaria suele ser clasificada en humoral o mediada por células dependiendo de si se da una producción de anticuerpos o el tipo de células que participen en ella; ambas situaciones se inician cuando se reconoce un antígeno extraño y por consiguiente se activan los linfocitos y se comienza una serie de procesos para realizar la eliminación del antígeno, debido a esto se puede dividir a la respuesta inmunitaria específica en:

1. Fase de reconocimiento.
2. Fase de activación.

### 3. Fase efectora.

El buen funcionamiento del sistema inmunitario es de vital importancia para el mantenimiento de la salud y cuando no funciona de forma adecuada conduce a las enfermedades; el mal funcionamiento del sistema inmune puede deberse a distintos factores como baja producción o función inadecuada de las células inmunitarias, así como el exceso en la actividad de diferentes componentes del sistema inmunitario que puede llegar a ser nocivo para el organismo.



Imagen 27. Mecanismo de respuesta inmune ante un estímulo antigénico.

Fuente. *Farmacología general: una guía de estudio*. (recuperado integro Hernández, 2014).

Se puede considerar alergia medicamentosa a la alteración que se da cuando el organismo reacciona de forma adversa ante la administración de un medicamento, se puede deber a una sensibilización anterior por la exposición al compuesto de un determinado medicamento o de un medicamento similar; por ello es importante indicar que para que se produzca una reacción alérgica debe haber existido un contacto previo que haya sensibilizado al organismo. “La reacción alérgica es producida como respuesta a la interacción antígeno-anticuerpo como consecuencia de una respuesta inmune a un medicamento o sustancia” (Bordoni, Escobar, & Castillo, 2010), sin embargo esta respuesta debe ser considerada como una respuesta de defensa ya que el organismo no hace otra cosa que reaccionar en forma que el cuerpo extraño o antígeno sea expulsado de tal forma que no dañe a

las células y tejidos sanos. Se denomina alérgeno o antígeno a toda sustancia extraña que pueda desencadenar reacciones de hipersensibilidad.

<b>Signos y síntomas sugestivos de una reacción alérgica</b> (Little J. y cols. 1998).
Urticaria Tumefacción Erupción cutánea Opresión torácica Disnea Conjuntivitis

Tabla 8. Signos y síntomas sugestivos de una reacción alérgica.

Fuente. *Odontología pediátrica: la salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. (recuperado íntegro Bordoní, Escobar, & Castillo, 2010).

Las alergias medicamentosas pueden ser clasificadas en cuatro grupos:

Tipo I: respuesta inmediata que se denomina reacción anafiláctica y es mediada por la IgE.

Tipo II: reacción citotóxica dirigida a las membranas de las células sanguíneas.

Tipo III: son producidas por la unión de antígenos y anticuerpos solubles que forman anticuerpos insolubles y quedan atrapados en la microvasculatura, activando los leucocitos (mediación por inmunocomplejos).

Tipo IV: reacciones mediadas por células o surgen de forma retardada ya que pueden aparecer después de las 24 horas y hasta 48 horas posteriores a la administración del fármaco que las cause y desaparecen posteriormente a su aparición (Bordoní, Escobar, & Castillo, 2010; 699).

El reconocimiento de las reacciones alérgicas por medicamentos se pueden reconocer mediante algunas acciones como la exposición previa al medicamento o sustancia que la provoca, porque la reacción no depende de la dosis que se administra, sino que una pequeña porción del fármaco puede provocar una reacción

alérgica fuerte y porque existe una especificidad química, es decir, que el medicamento y todas las sustancias que se le relacionen íntimamente por su composición química, pueden desencadenar una reacción alérgica.

Mecanismo de la reacción alérgica a medicamentos. Este proceso consta de dos fases: fase de sensibilización y fase de reacción. En la fase de sensibilización el medicamento se une a la proteína de transporte y con ello se genera un antígeno completo y la producción de IgE que es dirigida contra el fármaco; se libera al torrente circulatorio y se fija a la superficie de basófilos y mastocitos. Durante la fase de reacción el organismo entra en contacto nuevamente con el fármaco y reacciona con la IgE que fue producida que se encuentra en la superficie de los mastocitos y con ello se da la liberación de histamina y otros mediadores, las sustancias que resultan de esta acción son las que desencadenan los síntomas de la reacción alérgica.

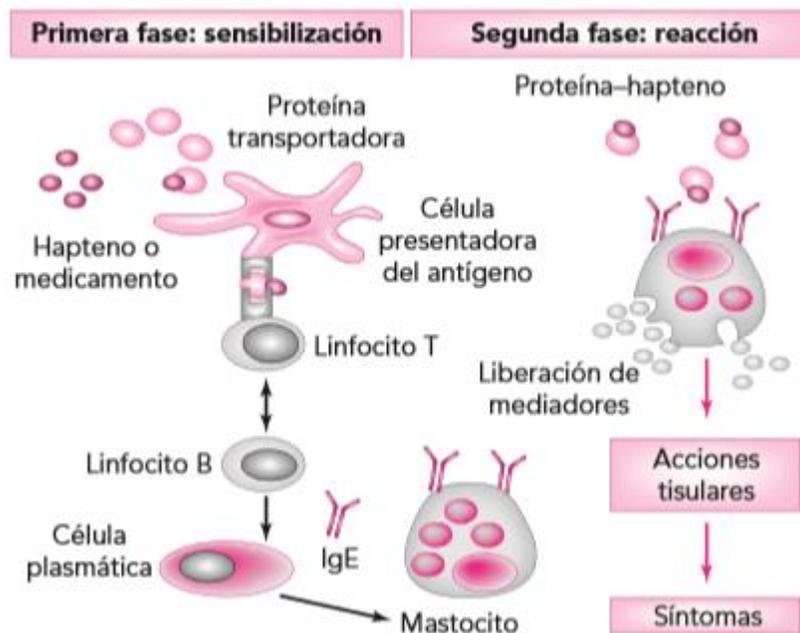


Imagen 28. Mecanismo de reacción alérgica a medicamentos.

Fuente. *Farmacología general: una guía de estudio*. (recuperado íntegro Hernández, 2014).

En la mayoría de las ocasiones cuando ocurre una reacción alérgica por medicamentos y se asemeja con la reacción alérgica al polen, ácaros del polvo,

hongos o alimentos, el organismo suele fabricar una sustancia que se une al medicamento y a través de la respuesta inmunológica desencadena una serie de mediadores que provocan los síntomas. Cuando el cuerpo detecta la presencia de agentes extraños a él, éste produce una respuesta de defensa que que da en busca del estado de bienestar, pero que puede llegar a tornarse patológico e incluso mortal; es por eso que muchos investigadores han hecho esfuerzos por controlar la respuesta inmunológica para restablecer el equilibrio perdido.

Reacción de hipersensibilidad Tipo I. En este tipo de reacción interviene la inmunoglobulina E (IgE) y sucede sólo unos momentos después de la administración de fármacos, biológicos y agentes que producen una respuesta inmune inmediata provocando la aparición de urticaria, prurito, edema laríngeo o colapso cardiovascular (choque anafiláctico) que pueden aparecer minutos u horas después de la exposición al fármaco antigénico. del antígeno por la piel, mucosas. Durante esta reacción, el primer paso es la entrada del antígeno por la vía respiratoria o gastrointestinal y es captado por las células presentadoras que estimulan a los linfocitos Th2 para secretar citocinas que estimulan a su vez a los linfocitos B para producir IgE específica que se fija a receptores de basófilos y mastocitos y es en esta primera etapa que se da la sensibilización al alérgeno; cuando se da un segundo contacto al antígeno se produce la unión a la IgE específica que está fijada a la membrana de dichas células y conduce a la degranulación; con esto se liberan diversos mediadores vasoactivos e inflamatorios (histaminas, factores quimiotácticos, leucotrienos y factor activador de plaquetas) que causan vasodilatación, aumentan la permeabilidad capilar, causan hipersecreción glandular, espasmo del músculo liso e infiltración tisular de eosinófilos y otras células inflamatorias que son responsables de la sintomatología que se presenta. Esta serie de reacciones tempranas se acompañan a su vez, de una reacción tardía que se da después del contacto con el antígeno en un promedio de dos a cuatro horas y en ella hay presencia de células inflamatorias (Hernández, 2014).

Reacción de hipersensibilidad Tipo II. Esta es una reacción que va directo a la membrana de las células sanguíneas circulantes y está mediada por las

inmunoglobulinas IgG e IgM y es una reacción citotóxica y por tanto se consideran las de mayor riesgo para el paciente ya que pueden poner en riesgo la vida. Su principal mecanismo es la adsorción de anticuerpos específicos del fármaco sobre las células del paciente o suprimen la autotolerancia. “Son tres los mecanismos de lesión que son mediados por anticuerpos: citotoxicidad dependiente de anticuerpos (Ac), reacciones dependientes de complemento y reacciones de hipersensibilidad antirreceptor” (Hernández, 2014; 190).

1. Citotoxicidad dependiente de anticuerpos. En esta es muy necesaria la cooperación de algunos tipos de leucocitos como monocitos, neutrófilos, eosinófilos y células natural killers (NK); todas estas células se unen a los receptores para realizar la fagocitosis de la IgG que se encuentra fijada a la célula diana y por tanto se produce la lisis celular sin llevar a cabo la fagocitosis.
2. Reacciones dependientes del complemento. Puede provocar la lisis directa cuando la IgG o IgM reaccionan con el antígeno que está en la superficie celular y activa al complemento o las células son sensibles a ser fagocitadas por la fijación del anticuerpo.
3. Reacción de hipersensibilidad antirreceptor. En esta reacción los anticuerpos son dirigidos hacia los receptores de la superficie celular y con ellos pueden alterar su función e incluso modificarla; este tipo de reacciones son implicadas en la patogenia de algunas enfermedades autoinmunitarias, donde los anticuerpos son dirigidos contra los antígenos propios atacando o destruyendo los tejidos en su entorno.

Reacción de hipersensibilidad Tipo III. En estas reacciones intervienen complejos antígeno-anticuerpo que suelen afectar las superficies corporales, son poco frecuentes y se presentan cuando hay altas dosis de los medicamentos, así como administración prolongada; en estas reacciones el fármaco actúa como un antígeno soluble que se une a una IgG y forma pequeños inmunocomplejos que precipitan varios tejidos como vasos sanguíneos, articulaciones y glomérulos renales

que se unan a receptores de las células inflamatorias y activan el complemento para comenzar una respuesta inflamatoria; si existe un segundo contacto con la sustancia o fármaco, se producirá una respuesta más rápida y severa. Los síntomas se desarrollan de forma lenta, en una semana o incluso más después de la exposición al fármaco, pues es necesario que existan dosis significativas de anticuerpo para que se generen los síntomas relacionados a los complejos antígeno-anticuerpos. Son provocadas de forma más específica por medicamentos como la penicilina, fenitoínas y sulfonamidas que son medicamentos de bajo peso molecular (Hernández, 2014).

Reacciones de hipersensibilidad Tipo IV. Estas reacciones suelen ser dadas por la cantidad de vehículos activos, aditivos o lípidos que son contenidos en los medicamentos o por la sustancia activa, suelen aparecer doce horas después del contacto con el agente causal y provoca una reacción en la que la célula participa de una forma exclusiva. En esta reacción muchas células no específicas del antígeno llegan al foco inflamatorio y los linfocitos Th1 son activados por el antígeno y se expanden clonalmente, cuando hay un segundo contacto con el agente causal, se da una fase efectora de respuesta. La reacción es evidente solamente hasta 24 horas transcurridas posteriores al contacto con el antígeno y su máxima expresión se da en un periodo de 48 a 72 horas.

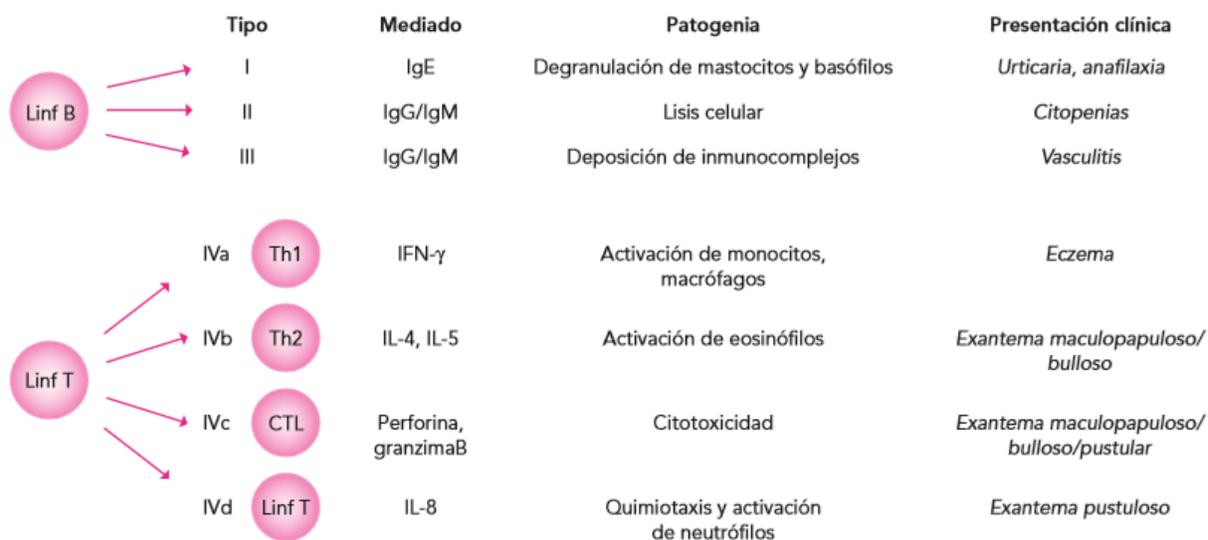


Imagen 29. Tipos de hipersensibilidad.

Fuente. *Farmacología general: una guía de estudio*. (recuperado integro Hernández, 2014).

Entre los síntomas más comunes de hipersensibilidad a los medicamentos son los que ocurren en la piel como es el caso de las erupciones, exantemas (enrojecimiento), urticaria, angioedema e incluso se pueden producir síntomas respiratorios, digestivos y de otro tipo. El cuadro más grave que puede llegar a producirse es la anafilaxia que aparece durante los primeros 30 minutos tras la administración del medicamento que lo desencadena y es un cuadro que se describirá de forma detallada a continuación (Hernández, 2014).

#### **4.4.2 Reacción anafiláctica**

En cualquier circunstancia de la vida el ser humano se encuentra expuesto al contacto con diferentes sustancias, no está excluido ningún lugar y más aún cuando se trata del empleo de diferentes fórmulas o sustancias que suelen ser utilizadas en la búsqueda de su bienestar y salud, sin embargo existen ocasiones en las que se pueden desencadenar episodios o reacciones desagradables que surjan como respuesta patológica a su empleo en el organismo del paciente y que pueden provocar alteraciones más graves como el shock anafiláctico que incluso puede poner en riesgo la vida del paciente. La Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica (EAACI) la ha definido como “una reacción alérgica grave, de instauración rápida y potencialmente mortal” (Juliá, et. al., 2017; 17).

La anafilaxia es una reacción sistémica que aparece de forma brusca cuando son activados diversos mecanismos de defensa en los que se liberan de forma rápida mediadores inflamatorios de mastocitos y basófilos. Clínicamente se puede percibir o identificar ya que afecta de forma simultánea a varios órganos del cuerpo como en el caso de la piel causando exantema, urticaria o angioedema; en el sistema respiratorio puede producir broncoespasmos, sibilancias o edema laríngeo; en el aparato cardiovascular suele causar taquicardia, cambios en la presión arterial que pueden conducir a la pérdida del conocimiento y puede causar incluso molestias abdominales como dolor cólico abdominal, diarrea o vómito (Juliá, et. al., 2017).

## Decálogo de la Anafilaxia Pediátrica

1. La anafilaxia es la reacción alérgica más grave que puede producirse, se instaura rápidamente y puede ser mortal.
2. La prevalencia de anafilaxia en niños está aumentando considerablemente.
3. Los desencadenantes más importantes de anafilaxia en niños son los alimentos, picaduras de himenópteros y fármacos.
4. Los síntomas aparecen generalmente en las primeras dos horas tras la exposición al alérgeno. Los síntomas cutáneos son los que aparecen con mayor frecuencia, pero siempre debe haber dos o más órganos afectados.
5. El diagnóstico de la anafilaxia es fundamentalmente clínico, aunque en algunos casos pueden ser de utilidad determinaciones de laboratorio (triptasa).
6. El tratamiento de elección es la adrenalina intramuscular a dosis de 0,01 mg/kg (máx. 0,5 mg) y debe administrarse en la parte lateral muslo, lo más precozmente posible.
7. Todo niño que ha sufrido anafilaxia debe ser remitido al Hospital y permanecer durante unas horas en observación. Al alta será derivado a una Unidad de Alergia Pediátrica de modo preferente para poder ser evaluado.
8. Tras sufrir anafilaxia el pediatra deberá prescribir al niño al menos dos autoinyectores de adrenalina y enseñarle su manejo. El niño y/o su familia lo deberán llevar siempre consigo.
9. El pediatra le indicará por escrito las medidas necesarias dirigidas a prevenir el riesgo de anafilaxia, y le dará un protocolo de actuación en caso de que se produzca una reacción, tanto para el paciente y su familia como para el colegio.
10. El niño alérgico deberá estar siempre identificado y controlado en el colegio y su entorno, debiendo estar adiestrados los profesores en el manejo del autoinyector de adrenalina. Es recomendable llevar una placa o pulsera con código QR identificando las alergias.

Tabla 9. Decálogo de la anafilaxia pediátrica.

Fuente. *Manual de anafilaxia pediátrica: MAP*. (recuperado íntegro Juliá, et.al., 2017).

En la actualidad los esfuerzos que se han hecho para poder protocolizar las acciones para dar una atención de calidad en los adultos cuando se presenta un cuadro de anafilaxia se ha logrado un buen resultado y por tanto se creó esto podría permitir que se lograra algo similar en el caso de los pacientes pediátricos. Sin embargo, la anafilaxia pediátrica suele ser un tanto distinta a la de los adultos y posee características peculiares ya que influyen diferentes factores como la capacidad de los familiares y del profesional para identificar los síntomas, el hecho de que estén disponibles los medios para poder dar la atención necesaria a los niños pequeños, etcétera; incluso influyen las diferentes edades de los niños, ya que podría no ser la misma reacción de un niño de 3 años a otro de 10 años, por ejemplo, mismas condiciones que también brindan un panorama distinto a la hora de poder efectuar un pronóstico adecuado.

Su prevalencia es un tanto desconocida ya que es posible que las cifras sean subestimadas puesto que hay ocasiones en las que los eventos leves y moderados no son catalogados como anafilaxia; la mortalidad es poco frecuente aunque debido a la dificultad con que es reconocida es posible que no sea evaluada de una forma correcta. Las causas de anafilaxia son muy variables con la edad y pueden provocar un episodio por la activación de distintos mecanismos. “Los medicamentos son la tercera causa y están más implicados en adolescentes y son muy poco frecuentes en el caso de los preescolares. Los medicamentos implicados con más frecuencia son los AINES y los betalactámicos” (Juliá, et.al., 2017; 28).

Cuando recurren los síntomas de anafilaxia luego de que se haya resuelto el episodio inicial y sin que se haya dado un nuevo contacto con el agente causal es denominado anafilaxia bifásica y puede darse entre 1 y 72 horas (usualmente entre 8 y 10 horas) después de la resolución de los síntomas. Cuando por desgracia ocurre la muerte del paciente en un evento de anafilaxia, suele ser por la obstrucción de las vías aéreas superiores o inferiores o por un colapso cardiovascular (Juliá, et.al., 2017).

 <b>Muco-Cutáneos</b>	Prurito nasal, ocular, oral o faríngeo Prurito palmoplantar Prurito generalizado Eritema (rubor) Urticaria Inflamación conjuntival Angioedema
 <b>Digestivos</b>	Náuseas Vómitos Dolor abdominal Disfagia Pirosis Diarrea
 <b>Respiratorios</b>	Rinorrea Congestión nasal Estornudos Opresión torácica Disfonía, ronquera, afonía Estridor Tos perenne Sibilancias Disnea Cianosis Parada respiratoria
 <b>Cardiovasculares</b>	Taquicardia/Bradicardia Mala perfusión periférica Mareo Arritmia Hipotensión Dolor torácico Parada cardíaca Colapso cardiovascular
 <b>Neurológicos</b>	Hipotonía Decaimiento Sensación de muerte inminente Ansiedad Mareo Confusión Pérdida de conciencia

Tabla 10. Signos y síntomas más frecuentes de anafilaxia.

Fuente. *Manual de anafilaxia pediátrica: MAP.* (recuperado íntegro Juliá, et.al., 2017).

En odontología, el mecanismo inmunopatológico de la anafilaxia se desencadena con determinada sustancia que se comporta como el antígeno o alérgeno. Las células B inactivadas se encuentran en el bazo, ganglios linfáticos y tejido linfoide del aparato digestivo que poseen receptores para el antígeno y una vez que se produce la interacción con el antígeno, la célula B se activa y convierte el antígeno en fragmentos peptídicos combinándolo con un autoantígeno y colocándolo

en la superficie y con esta reacción se liberan citocinas que van a participar en la diferenciación de las células B en plasmáticas y aquellas células B que no se diferencian permanecen como células B de memoria; luego el clon de células plasmáticas secretan anticuerpos con la especificidad de antígeno que la célula B inactiva. Se producen anticuerpos o IgE que se unen a los mastocitos y basófilos que forman con el alérgeno el complejo antígeno-anticuerpo. Cuando existen una segunda o más ocasiones en que el alérgeno entra en contacto con el organismo se acopla a los anticuerpos IgE que están unidos a los mastocitos y basófilos y se desencadena la liberación de sustancias mediadoras de anafilaxia.

La histamina se libera cuando su célula progenitora es lesionada y produce vasodilatación con aumento de la permeabilidad vascular y broncoconstricción. Las prostaglandinas de la serie E, se liberan cuando hay daño en las células y coadyuva en los efectos de la histamina. Los leucotrienos producen un aumento en la permeabilidad y las cininas tienen las mismas funciones que las mencionadas anteriormente y actúan como agentes quimiotácticos en la fagocitosis (Salcedo, 2009).

Es fundamental que todo profesional de salud esté debidamente capacitado para resolver toda eventualidad de emergencia que se presente ante una reacción de hipersensibilidad que se presente de forma inmediata. Lo primero que se tiene que hacer es detener el tratamiento que se esté realizando e inmediatamente después se deben revisar los signos vitales, se debe valorar la vía aérea, la frecuencia y ritmo cardíaco y la presión arterial, por ello es imprescindible tener todos los aparatos suficientes para realizar la medición de estos valores y después de ello se pueden dar tres situaciones que se remarcan en la tabla 11 (Salcedo, 2009).

A pesar de que se lleve a cabo un correcto tratamiento de la anafilaxia es imprescindible que se ponga en contacto de forma inmediata con el servicio de urgencias de un hospital cercano para que el paciente sea trasladado en un vehículo de apoyo vital básico o avanzado según sea la gravedad del cuadro que se presente, en estos casos es muy útil tener a la vista los teléfonos que puedan ser de ayuda como el número de urgencias, de ambulancias, farmacias, etcétera para que el

profesional de salud o en su caso, algún acompañante del paciente o auxiliar del profesional de salud se pueda hacer cargo de realizar la llamada.

TABLA 11. TRATAMIENTO DE LAS REACCIONES ANAFILÁCTICAS	
1. Anafilaxia localizada (sin manifestaciones respiratorias ni cardiovasculares):	— Tratamiento: administración de antihistamínicos (difenhidramina o dexclorfeniramina) por vía oral.
2. Anafilaxia localizada (con únicamente manifestaciones respiratorias pero no cardiovasculares):	— Tratamiento: <ul style="list-style-type: none"><li>• Colocar al paciente sentado.</li><li>• Administración de oxígeno (2-3 litros/minuto)</li><li>• Inyectar 0,5 ml de adrenalina IV, IM o SC. En niños dosis más bajas.</li><li>• Administrar antihistamínicos (difenhidramina o dexclorfeniramina) vía IV. (En dosis de 5 mg)</li><li>• Inyectar aminofilina en ampollas de 240 mg vía IV.</li><li>• Utilizar hidrocortisona de 200 a 500 mg vía IV.</li></ul>
3. Shock anafiláctico:	— Tratamiento: <ul style="list-style-type: none"><li>• Colocar al paciente en Trendelemburg.</li><li>• Permeabilizar vía aérea.</li><li>• Administración de oxígeno (2-3 litros/minuto).</li><li>• Inyectar 0,5 ml de adrenalina IV, IM o SC. En niños dosis más bajas.</li><li>• Utilizar expansores del plasma.</li><li>• Administrar simpático miméticos como la fenilefrina o etilefrina.</li><li>• Administrar antihistamínicos (difenhidramina o dexclorfeniramina) vía IV. (En dosis de 5 mg)</li><li>• Administrar hidrocortisona de 200 a 500 mg vía IV.</li><li>• RCP si procede.</li></ul>

Tabla 11. Tratamiento de las reacciones anafilácticas.

Fuente. *Revista Gaceta Dental*. (recuperado íntegro Salcedo, 2009).

Aunque se realice un adecuado manejo de las reacciones anafilácticas en en consultorio dental y se le de un seguimiento adecuado a nivel hospitalario, no se debe olvidar la prevención de las mismas, en ello es útil un adecuado llenado de la historia clínica, donde el apartado de alergias debe ser perfectamente cuestionado y llenado para evitar riesgos, se deben considerar antecedentes de reacciones alérgicas a medicamentos y conocer sobre la influencia de otros factores sobre el estilo de vida del paciente que puedan desencadenar la anafilaxia.

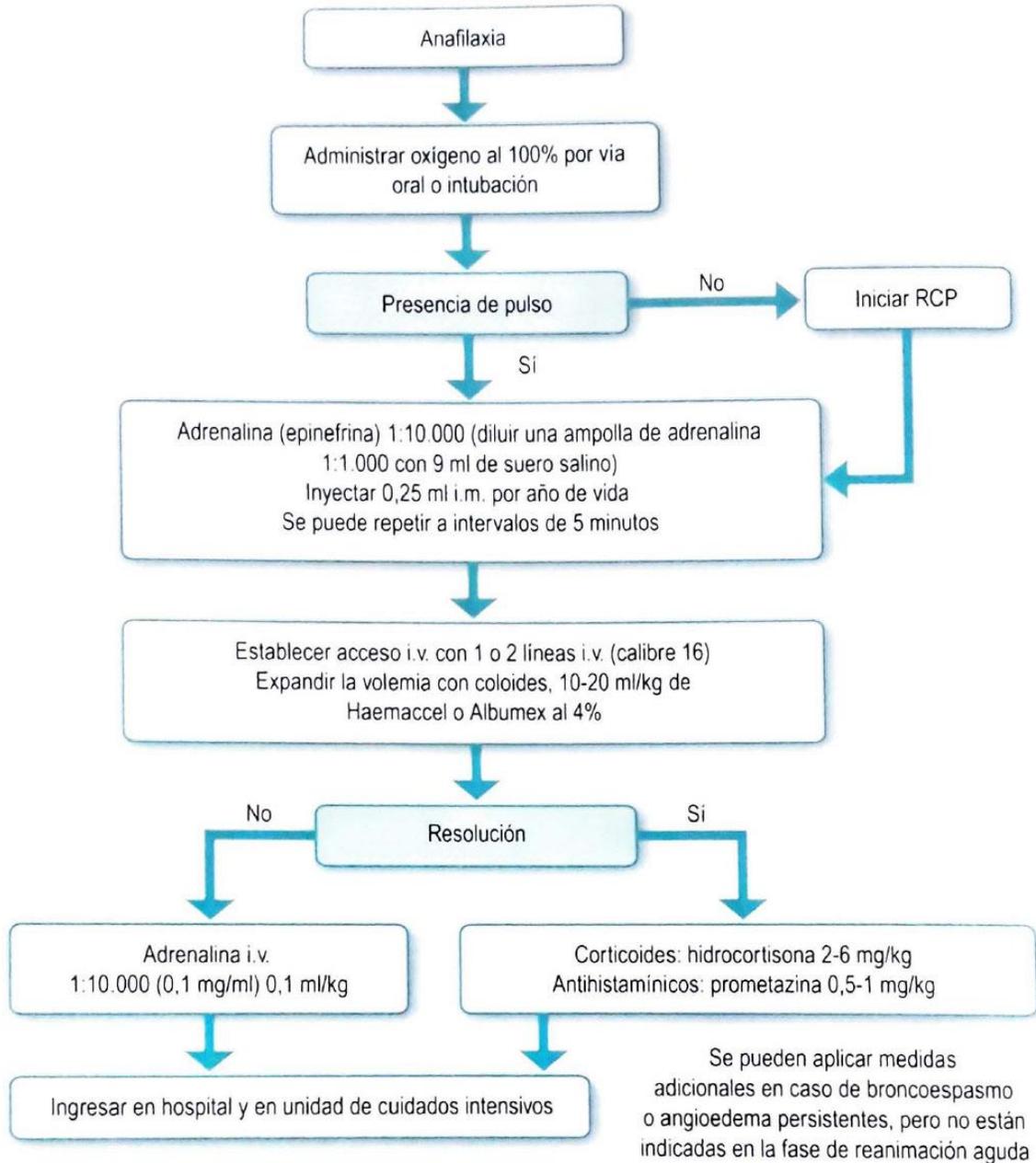


Imagen 30. Tratamiento de la anafilaxia.

Fuente. *Manual de odontología pediátrica*. (recuperado integro Cameron & Widmer, 2010).

Existen algunas formas de pruebas diagnósticas que nos permiten conocer si un paciente es alérgico a determinada sustancia que sea utilizada durante algún procedimiento odontológico, las más utilizadas son topicaciones cutáneas que son básicamente parches con antígenos de diferente caso y si parece un halo

eritematoso en la piel se puede decir que la reacción alérgica es positiva. También existen otras técnicas que son pruebas de provocación donde se administran pequeñas cantidades del alérgeno sospechoso para corroborar la reacción alérgica. Además existe otro método que es la prueba de Prausnitz-Kustner que es una prueba no muy común y consiste en la administración de suero de un individuo alérgico a uno sano y se espera que en 24 horas aparezca eritema si el paciente es alérgico.

#### **4.4.3 Otras reacciones adversas**

El uso de medicamentos antiinflamatorios es considerada la segunda causa más frecuente de reacciones adversas en farmacología y afecta diferentes órganos y sistemas del organismo del ser humano, las reacciones adversas son una gran variedad y se presentan dependiendo el tipo de reacción alérgica que se presente en el organismo de cada paciente.

No siempre es posible mantener al paciente en ausencia total de dolor o molestia, más aún cuando se trata de una segunda persona ajena a las mismas percepciones nuestras y no se conoce la causa principal del dolor o que repercusiones pueda tener a nivel de cada sistema del cuerpo. Se debe establecer una farmacoterapia con la que tanto el profesional, como el paciente se sientan cómodos tomando en cuenta las características del dolor y conociendo las propiedades farmacológicas del medicamento analgésico que se piensa prescribir, así como adecuar las dosis necesarias y a intervalos de tiempo apropiados para prevenir de manera más eficaz las reacciones adversas que han sido mencionadas en el apartado de las reacciones alérgicas, especificando de manera particular los tipos de reacciones que surgen por la entrada al organismo de los diversos antígenos que existen y la respuesta que da el organismo a la entrada de los mismos; de ello depende el tipo de manifestación alérgica que se desencadenará, así como la duración de la misma y la forma en que sea más pertinente tratarla.

El dolor siempre ha sido una de las causas más frecuentes de consulta y el motivo principal para ejercer el autocuidado por medio de la automedicación y los medicamentos que suelen ser utilizados para aliviarlo son conocidos como analgésicos y dentro de ellos podemos encontrar dos grupos: el primero que actúa a nivel periférico y que además de brindar sólo la acción analgésica también brindan una acción antipirética y antiinflamatoria; en el segundo grupo se encuentran los fármacos de acción analgésica a nivel central y es por ello que su uso es menos común y por sus efectos indeseados es que se restringe un poco su uso.

A pesar de que los analgésicos suelen brindar un efecto terapéutico o deseado por el profesional médico y por el paciente para aliviar el malestar, también en ocasiones surgen otras reacciones indeseables como las que serán mencionadas a continuación a manera un poco más detallada con el fin de poderlas entender y también hacer partícipes de ellas cuando sea necesario al paciente y sus familiares.

- Síndrome de Reye. Es una enfermedad en la que se da la degeneración progresiva del hígado además de encefalopatía y de ella es responsable de manera primordial el uso de salicilatos; el mecanismo de aparición aún es desconocido a la perfección pero se sugiere que surge en niños y adolescentes que han sido tratados con salicilatos cuando cursan con enfermedades febriles causadas por virus, sobre todo gripe o varicela, por tanto, los salicilatos son contraindicados en niños menores de 12 años en procesos febriles.
- Cuadros asmáticos, reacciones alérgicas y anafilácticas. Estas reacciones suelen ser escasas como se ha mencionado anteriormente, sin embargo su aparición también ha ido aumentando poco a poco según algunos datos de hospitales. Suelen ser más susceptibles los pacientes con antecedentes de asma, rinitis, urticaria crónica, etc.
- Reacciones hematológicas y agranulocitosis. Las pirozolonas son los fármacos responsables de estas reacciones y es la razón por la cual han sido sacadas del mercado.

- Nefropatía analgésica. Esta es una complicación grave que se asocia al uso prolongado y dosis altas, por eso es poco probable que suceda en el uso ocasional de analgésicos, aunque no por ello se debe desestimar su posible aparición.
- Hepatotoxicidad. Este tipo de reacción se considera independiente de la síntesis de prostaglandinas y por ello se piensa que no es una reacción que pueda ser provocada por todos los tipos de antitérmicos. Suele ser producida por un exceso en la dosis del paracetamol y puede llegar a ser mortal de no tomar medidas adecuadas a tiempo, por ello se considera una reacción leve y reversible.
- Complicaciones gastrointestinales. Está bien establecido que existe el riesgo de complicaciones hemorrágicas por el uso de ácido acetilsalicílico. La toxicidad gastrointestinal depende en buena parte por la inhibición de la síntesis de prostaglandinas y es de esperar que sea producida por los fármacos del grupo; la excepción es el paracetamol ya que se considera seguro en este sentido. Influye también la irritación local y por eso también entraría en controversia la forma farmacéutica en la que se administra el medicamento (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2005).

**CAPITULO V**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Con toda la información que se ha recopilado a lo largo de los capítulos anteriores sobre el problema de la automedicación a nivel mundial, el conocimiento de los fármacos analgésicos y su acción en el organismo del ser humano, así como de contar con los conocimientos necesarios sobre los riesgos y beneficios de ejercer la automedicación en la población en general o sobre todo en los infantes, se cuenta con las pautas esenciales para implementar de manera eficaz un método que permita aportar una forma de prevención y control en contra de los riesgos de la automedicación por el empleo sin prescripción de analgésicos u otros medicamentos en los infantes de tres a cinco años por la negligencia de sus padres o la falta de conocimiento sobre la enfermedad.

El método científico ha sido bastante útil desde hace siglos en los procesos de investigación de diferentes áreas del conocimiento, tanto en las sociales como en las médicas, se ha utilizado en el desarrollo de múltiples cosas que utilizamos a diario en diferentes situaciones de la vida y es útil en todas, ya que en su estructura cuenta con una serie de pasos o etapas por recorrer que son útiles para poder obtener un conocimiento válido al ojo científico mediante el uso de mecanismos o herramientas fiables que reduzcan en buena parte o tanto como pueda ser posible la subjetividad o las fallas en el proceso de estudio mediante sus distintos tipos de métodos que hacen de la investigación un hecho fascinante al aplicar de forma correcta cada parte en la elaboración de un plan de trabajo para mejorar la vida del ser humano, ya que al final ese es el fin que se persigue cuando se trata de implementar una nueva estrategia o de realizar la invención de algo nuevo.

En este último capítulo se desarrolla de manera clara y objetiva la metodología de investigación que se ha utilizado para la elaboración del estudio pertinente para implementar en las instituciones de nivel preescolar, se analizará paso por paso el proceso llevado a cabo. El proceso de investigación es importante para este trabajo ya que ayuda en el cumplimiento de los objetivos de manera sistemática para una mejor forma de elaborar la estrategia de mejora en un sector de la población. En este caso es indispensable tomar en cuenta el proceso de investigación para establecer metas o límites que permitan determinar los medios necesarios para llevar a cabo la

forma de investigación y vigilar de forma cercana y lo más precisa posible cada paso en el estudio de la automedicación, sobre todo porque en este sentido, se requiere averiguar los diversos aspectos que influyen en su empleo y porque se requiere determinar la automedicación de los infantes desde el punto de vista del adulto responsable de ellos. Este es un factor importante que también constituye una posible barrera en las cifras correctas, puesto que durante el desarrollo de las mismas esto puede generar alteraciones en los resultados por diversas causas que se detallan más adelante.

### **5.1 Planteamiento del problema**

¿Se pueden evitar complicaciones a la salud del niño por automedicación, explicando a los padres de familia los riesgos que existen por el uso inadecuado de medicamentos no prescritos?

Los padres de familia y el público en general suelen usar en su persona medicamentos o remedios caseros que tienen a la mano cuando quieren resolver alguna dolencia física o algún padecimiento de salud aparentemente *no muy grave*; suelen hacerlo por decisión propia o siguiendo la recomendación de otra persona basados en experiencias pasadas, por información que obtienen de internet, por un farmacéutico o incluso por tradición familiar. Es entonces aún más común, que el adulto lleve a cabo la misma práctica de medicación en los menores de edad cuando ellos mismos lo juzgan como medida conveniente a su criterio dependiendo del estilo de vida y la percepción que se tenga del estado de salud del niño.

Generalmente cuando se emplea la automedicación en el niño es porque la sintomatología que se puede percibir es superior a la que el niño haya mostrado anteriormente y se perciba como un factor que altera el comportamiento del paciente, en este instante se emplea lo primero que se tenga la mano para usar como una alternativa a corto plazo o inclusive a largo plazo, lo que puede ocasionar dificultades en el tratamiento adecuado de las enfermedades y en el estado de salud general del paciente infantil.

La información con la que cuentan los padres de familia acerca del uso de medicamentos en los niños puede variar respecto a diversos factores que van desde sociodemográficos hasta culturales, por tal motivo esta información puede llegar a ser en algunos basta y en otros escasa, puesto que incluso influye de manera importante la forma de pensar de cada uno o la cantidad de información que se recibe por medio de terceras personas. Debido a esto se debe hacer énfasis en las alteraciones de salud que se sufren a nivel sistémico por la ingesta indebida y mal empleada de los fármacos que son utilizados para el empleo del alivio del dolor (analgésicos) los cuales en su mayoría son de fácil adquisición pues no se necesita de una prescripción médica para poder adquirirlos y hoy en día debido a la amplia comercialización que existe, los hay en diferentes formas farmacéuticas y a costos que suelen ser accesibles para cualquier persona. El empleo de estos medicamentos puede no sólo camuflar algunos síntomas de la enfermedad, sino en ocasiones hasta agravarla o lograr que el tratamiento prescrito por el profesional de salud resulte inocuo.

El padre de familia no conoce bien o ignora por completo las consecuencias exactas que implica el emplear automedicación de cualquier tipo en los menores de edad y sobre todo en los niños menores de 5 años de edad; el adulto suele emplear en los niños, medicamentos o remedios que usa en si mismo sin tomar en cuenta que éstos pueden no ser la alternativa indicada para tratar la dolencia del menor, porque ellos no conocen con certeza la causa de la molestia ni tampoco saben que hay medicamentos que no cumplen con la acción que se necesita para aliviar la molestia del niño o que ni siquiera deben usarse en menores por el riesgo de causar daños sistémicos porque traen consigo diversas reacciones adversas que podrían ser más perjudiciales que el mismo síntoma que se desea eliminar; algunos ejemplos de éstos son: alergias, dependencia, dolor de estómago, vómito, resistencia bacteriana, se puede presentar inflamación en algunas partes de la cara, erupciones cutáneas, diarrea, en algunos casos puede ser tan grave que puede desencadenar una reacción aguda como la anafilaxia que dificulta la respiración y en ocasiones puede desencadenar la muerte del paciente (Díaz, 2016). Según una encuesta

realizada por la Universidad del Valle de México 78% de la población a nivel nacional se automedica sin consultar antes a un especialista (Mena, 2013).

## **5.2 Justificación del problema**

El tema de la automedicación es de relevancia para la sociedad en todo el mundo porque hay evidencia de que en todos los países existe el problema del uso desmedido de medicamentos, es un problema que no distingue de raza, creencia religiosa, color, posición social, sexo o edad; es un problema para el humano como un ser susceptible a los cambios de opinión, cambios de ánimo, cambios en el estado de salud-enfermedad e incluso de un ser susceptible a la muerte. El problema de automedicación se considera como un problema de relevancia social pues se han elevado los números de personas que lo llevan a cabo, las instituciones de salud han recadado información donde se estima que durante los últimos años se ha tenido un importante incremento en el número de casos de pacientes que presentan alergias o síntomas de reacciones adversas por medicamentos y que durante la consulta refieren haber ingerido medicación sin antes consultar a un especialista, así mismo, presentan reacciones adversas que provocan confusión en el adecuado diagnóstico de la enfermedad que padecen (Díaz, 2016).

Esta investigación permitirá conocer a detalle la problemática principal causante de la automedicación en esta región; es cierto que hay causas ya establecidas en la literatura de los diversos estudios que se han llevado a cabo en diferentes partes del país y del mundo que han sido llevados a cabo por las instituciones que se han interesado en el tema, pero es de vital importancia saber el índice de repercusión de la situación en diferente lugar, porque a pesar de que son las mismas causas influyen de forma diferente en cada lugar, las cifras presentadas en cada región del país y del mundo pueden variar por factores como el nivel de educación, el acceso a los servicios de salud, la existencia de distribución de medicamentos, el uso de remedios herbolarios, el punto de vista del ser humano, el conocimiento o la información que se tenga del problema de la automedicación o de

otras alteraciones sistémicas que se conozcan, el nivel económico, las afecciones o enfermedades más comunes, etcétera.

El problema de automedicación en el adulto es importante, pero se vuelve de mayor relevancia cuando el tema se centra en los infantes, quienes al no tener a su disposición las herramientas necesarias para resolver algún síntoma de enfermedad o molestia, dependen totalmente de sus cuidadores, quienes emplean cualquier cosa al momento de la presencia de molestias. En este momento se pone en práctica cualquier tipo de automedicación que el padre o el cuidador decida, ya sea sustancia química o remedio herbolario.

Desde hace varios años se conoce un serio problema de automedicación a nivel mundial, que es de interés para múltiples áreas científicas y comerciales en el mundo: la automedicación, si bien es un problema que afecta a la población en general, es importante no solo conocer las causantes de dicho problema, sino dar información al público en general por la falta de información acerca de las consecuencias que tiene el uso prolongado de las sustancias farmacológicas en el organismo humano, más aún cuando se realiza en los niños en etapas tempranas de crecimiento y desarrollo.

Es de especial importancia comenzar el trabajo desde la edad temprana y a su vez con el apoyo de las generaciones mayores para hacer surgir un doble efecto de acción para erradicar desde raíz los malos hábitos que se han fomentado a través de los años y que son los principales propagadores de los problemas de salud y las complicaciones que se dan en el éxito de un tratamiento, prevención o el buen diagnóstico de la enfermedad. Es necesario comenzar la protección de las generaciones próximas, de los niños y niñas que están siendo ya amenazados por problemas que aquejan a la población adulta y que por su falta de conocimiento y de conciencia arrastran a los niños a sufrir graves consecuencias en su salud, niños que están sufriendo enfermedades graves o incluso la muerte gracias a que no hay alternativas suficientes y eficaces que les permitan solucionar sus problemas de salud.

Desde el ámbito médico se pueden realizar muchas acciones para mejorar el índice de automedicación, y más aún se debe perseguir disminuir el alto índice de reacciones adversas y de complicaciones a la salud; debe cambiarse el estilo de automedicación dañina por una automedicación responsable que no sólo beneficie al paciente en cuanto a su estado de salud, sino que sea un auxiliar adecuado al tratamiento del profesional de la salud.

Se considera también un tema de relevancia para la industria del comercio, porque si bien es conocido que desde hace varios años se han tomado algunas medidas para evitar el uso desmedido de fármacos por el público, no han sido suficientes los esfuerzos que se han hecho ya que las sustancias activas siguen siendo utilizadas de forma desmedida y se siguen comercializando sin problema alguno para tener acceso a ellas, es indudable que exista interés económico en los distribuidores de fármacos y que determina una muy difícil tarea de restringir su disponibilidad al público en general.

Es responsabilidad del adulto mejorar la calidad y esperanza de vida de las futuras generaciones y hacerlo desde el ámbito que implique a cada uno en el ambiente en el que estemos inmersos.

En México existen muy pocos estudios sobre el problema de automedicación, más aún es complicado encontrar estudios de automedicación infantil; por ello es de vital importancia entrar en detalle del problema y comparar cada zona del país, porque aún siendo el mismo país, son diferentes en cada localidad y estado las costumbres, las posibilidades económicas, el nivel educativo, el acceso a servicios de salud, las necesidades de la población infantil, etcétera. Sin embargo, las consecuencias también son diversas y se presentan de forma diferente en cada organismo humano y sobre todo en los niños, pero puede causarles más problemas al no corresponder de forma adecuada la dosis que suelen automedicar los familiares.

Con esta investigación se pretende conocer más ampliamente los factores que conllevan al uso de medicamentos no prescritos, conocer las formas de acceso a

ellas, como se realiza el empleo de los medicamentos y/o remedios, así como conocer más específicamente las características de las presentaciones de los fármacos que de alguna forma también intervienen a que se desarrolle la automedicación, entre otros factores que sean de ayuda para establecer un marco de acción para aminorar este problema de salud pública y disminuir su empleo en la población infantil.

### **5.3 Objetivos de investigación**

#### **5.3.1 Objetivo General**

- Diseñar una estrategia informativa para padres de familia en favor de la prevención de la salud en preescolares de 3 a 5 años.

#### **5.3.2 Objetivos Especificos**

- Informar a los pacientes en general los riesgos y daños a la salud que causa la automedicación.
- Estimar el porcentaje de personas adultas que usan automedicación por dolor dental.
- Estimar el porcentaje de personas que medican a sus hijos sin prescripción adecuada al caso.
- Diseñar una estrategia para prevenir el uso de medicamentos en niños de 3 a 5 años sin una prescripción médica.

### **5.4 Hipótesis**

Cuando surgen las ocasiones en que los padres automedican a sus hijos es porque éstos demuestran algún tipo de molestia o síntoma desagradable, en la mayoría de las ocasiones piensan que el problema de salud es leve y que lo pueden resolver por medio del uso de medicamentos, de algún remedio herbolario, técnica

compartida por algún conocido o por experiencia propia anterior, sin llevar a cabo una consulta profesional adecuada antes. El adulto en cierta forma sabe o infiere que el empleo de automedicación no es correcto en su persona y con mayor razón lo es empleada en niños infantes; sin embargo hacen uso de ella cuando es necesario. Los usuarios desconocen los efectos adversos que les puede causar el empleo irresponsable y a largo plazo de medicamentos, sobre todo de los remedios que tiene a su alcance. La mayoría de las personas piensan que los remedios caseros son inofensivos y que los daños que producen son *inocuos* o no resultan en graves repercusiones para su salud, pero la verdad es que si esa afirmación fuera cierta, los remedios herbolarios no se emplearían para el alivio de diversos padecimientos o no tendrían resultado en el alivio de las enfermedades o sus síntomas, por ello también es un punto importante a considerar en esta investigación, ya que la mayor parte de las ocasiones se usa un remedio casero acompañado de un fármaco.

Hi: Con el diseño de la estrategia informativa que se pretende realizar, se espera que los padres y madres de familia conozcan más de las consecuencias sistémicas provocadas por el empleo de medicación irresponsable en los infantes y disminuya en ellos el empleo de medicación con fármacos prescritos para personas de edad adulta, de esta manera se reducirán los riesgos toxicológicos en los infantes y se les brindarán mejores oportunidades de tratar las enfermedades que se les presenten en edades futuras.

H<sub>0</sub>: Con el diseño de la estrategia informativa que se pretende realizar, se espera que los padres y madres de familia conozcan más de las consecuencias sistémicas provocadas por el empleo de medicación irresponsable en los infantes y no disminuya en ellos el empleo de medicación con fármacos prescritos para personas de edad adulta, ni se reducirán los riesgos toxicológicos en los infantes y tampoco se podrán brindar mejores oportunidades de tratar las enfermedades que se les presenten en edades futuras.

H<sub>a</sub>: Con el diseño de la estrategia informativa que se va realizar, se espera que los padres y madres de familia sólo aprendan a mejorar las posibilidades de medicación para sus hijos, no se reducirán los riesgos toxicológicos por el empleo de

medicamentos preescritos para infantes, pero se logrará la disminución del empleo de medicamentos preescritos para personas adultas en infantes de 3 a 5 años.

## **5.5 Metodología**

### Diseño del estudio

Se realiza un estudio del fenómeno de la automedicación en los infantes y las consecuencias que tiene su empleo por medio de una investigación descriptiva utilizando información documental y de campo. En esta investigación se pretende dar a conocer a los padres y madres de familia, los riesgos a los que son expuestos los infantes de 3 a 5 años a causa del uso de automedicación por malestar dental; el cual se realizará mediante un estudio transversal elaborado con la aplicación de encuestas en la población de padres de familia de tres jardines de niños de la Colonia Juárez en el municipio de Ocoyoacac; en el cual se brinda servicio a 113 niños de entre 3 y 5 años de edad; entre los cuales se estudiará a fondo la problemática de automedicación causada por molestia dental y tomando en cuenta los factores que favorecen en esta región el uso de medicamentos.

Una vez que se hayan obtenido los resultados de investigación, se propone plantear por medio de un cartel, las medidas pertinentes para la prevención y formación del padre de familia en cuanto a automedicación en los niños y niñas de la comunidad estudiada.

### Criterios de inclusión

- Padres de familia de infantes de 3 a 5 años.
- Padres de familia que hayan empleado automedicación en infantes de 3 a 5 años por molestia dental.
- Padres de familia que hayan empleado en los infantes analgésicos de uso pediátrico.
- Padres de familia que deseen participar en el estudio.

## Criterios de exclusión

- Padres de familia cuyos hijos infantes no pertenezcan a los planteles a estudiar.
- Padres de familia que no hayan automedicado infantes de 3 a 5 años por molestia dental.
- Padres de familia que empleen en los infantes antibióticos, antiinflamatorios, y otros medicamentos no analgésicos o que sean indicados en pacientes adultos.
- Padres de familia que no deseen participar en el estudio.

## VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

- Nivel educativo del padre o tutor.
- Estatus económico.
- Acceso a servicios de salud público o privado.
- Medicamento empleado en la automedicación del infante.
- Cantidad de medicamento que se administra al infante.
- Número de dosis que se administran en el infante.
- Periodo de tiempo durante el cual se empleó el medicamento en el infante.

## Muestra

Se realizará un muestreo al azar intencionado no probabilístico con padres de familia de infantes de 3 a 5 años en tres instituciones educativas del nivel preescolar del municipio de Ocoyoacac, Estado de México.

El sector de población a estudiar se encuentra en territorio rural con áreas verdes y boscosas a su alrededor, carreteras que en su mayoría se encuentran sin pavimentación a excepción sólo de la calle principal así como de alumbrado público que se ubica sólo es esta sección, caminos de terracería y se cuenta con los

servicios de drenaje, luz, agua potable, instalaciones de cable, internet, correo y entregas de paquetería, sólo en el área del centro sin llegar en su mayoría a la zona boscosa que se encuentra un poco más alejada, recientemente ya se cuenta con los servicios de transporte público en taxis y camiones hacia la cabecera municipal y hacia los municipios vecinos Lerma, La Marquesa, Salazar, San Miguel Ameyalco, entre otros que se pueden ubicar a mayor distancia; por tanto se puede decir que la población de esta comunidad tiene un acceso libre a diferentes medios de información como a los diferentes niveles de atención para la salud, donde en su mayoría predominan los servicios de salud del sector público, ya que casi no se cuenta con servicios de salud privados y por tanto la atención es un poco limitada en este sentido.

Entre los padres de familia de las tres instituciones educativas hay gran diversidad en las características que se pueden distinguir para hacer variantes. Los padres de familia son provenientes de diferentes áreas de la comunidad en estudio tanto de la región del centro, como de los alrededores que caminan distancias considerables para llegar a la escuela de sus hijos. Poseen diferentes grados de preparación educativa, desde analfabetas hasta una cifra muy pequeña de los que cuentan con formación profesional, tienen diferentes edades, en su mayoría de la misma creencia religiosa (católica) y otros tantos que se consideran creyentes; con diferentes empleos en la región de la comunidad y con diferentes ingresos ya que un buen porcentaje de las madres de familia también trabajan para contribuir al sostén de sus hogares, así como es importante señalar que varias parejas de los padres de familia de las instituciones en estudio tienen en formación varios hijos al mismo tiempo en el mismo nivel de preescolar y otros tantos en primaria.

Tomar en consideración estos factores es importante a la hora de la elección de la muestra, puesto que a pesar de ser una comunidad pequeña, su población es diversa y por lo tanto pueden existir variantes en los resultados que denotarán gran importancia la hora de mostrar los resultados del estudio y que por tanto nos permitirán adecuar de mejor forma el empleo de las medidas necesarias para hacer

realidad de manera paulatina los objetivos que se tienen en la realización del estudio en cuestión.

## Metodología

Se lleva a cabo un estudio sobre automedicación en infantes de tres a cinco años causada por malestar dental, haciendo énfasis en los riesgos del uso irresponsable de la misma, se realizará mediante dos fases de cuestionarios a padres de familia de infantes de tres a cinco años de edad que serán abordados en las instituciones de educación preescolar elegidas para el estudio.

Las dos fases de cuestionarios tienen un objetivo específico en particular ya que se requiere que para conocer la problemática actual de la automedicación en el sector de población en estudio, es preciso conocer del problema poco a poco para tratar de obtener la información de la forma más precisa posible y con ello evitar datos erróneos.

Durante la aplicación de la primera fase de la investigación se aplicaron cuestionarios compuestos de preguntas cerradas y en abanico se espera detectar el número de personas que emplean automedicación como solución a los síntomas de enfermedad general y a nivel dental en adultos y luego en infantes; con el objetivo de averiguar de manera más certera si es que la población en estudio es consciente del ejercicio de la automedicación, así como de la frecuencia con la que lo hace y del significado del uso de medicamentos de fácil acceso, así como obtener una cifra de la cantidad de veces que recurren a la automedicación por motivos de dolencia dental que es el tema principal de este trabajo y que tan regularmente lo hacen en el caso de sus hijos e hijas cuando presentan este tipo de malestares.

Durante la formulación de este tipo de preguntas se consideró importante ganar la confianza de las madres de familia que contestaban a los cuestionamientos, puesto que es importante que los datos que brindan sean los más certeros posibles y considerando que a la mayoría de ellas se les notaba cierta preocupación o

nerviosismo a la hora de preguntar si realmente medicaban a sus hijos sin la asesoría adecuada de un profesional, tal vez debido sólo al estrés de estar sometidas a un cuestionamiento sobre sus conocimientos de medicamentos para sus hijos o porque se debía a cierta incomodidad por el hecho de saber que incurren en un hecho que pone en riesgo a sus hijos, ya que la mayoría de las personas encuestadas contestaron saber o conocer algo respecto a la automedicación.

Una vez concluída la primera fase del estudio, se comenzó con la aplicación de la segunda fase de cuestionarios que abarca preguntas abiertas, cerradas y en abanico (ver anexo 1 y 2) a las personas que fueron seleccionadas como usuarios de automedicación por malestar de origen dental que hayan señalado haber utilizado con anterioridad en sus niños de edad preescolar el empleo de medicación analgésica o de otro tipo en busca de solucionar el malestar presentado.



Imagen 31. Aplicación de la segunda fase de cuestionarios.

Fuente. *Autor propio.*

La información reunida durante esta fase de cuestionarios permitirá recabar la información pertinente para el estudio del fenómeno en un sentido más amplio y de esta forma intentar mejorar la calidad de vida de los pacientes infantiles en riesgo ya que se podrá determinar la forma en que el adulto emplea el medicamento en el infante, permitiendo conocer características como la dosis o cantidad del fármaco que se emplea, frecuencia con que se utiliza, el número de veces que se emplea durante el día o días que dure el malestar, etcétera.

Se identificaron los medicamentos que más se usan, el periodo de tiempo que se utiliza el medicamento, la fuente de obtención del medicamento, el acceso a servicios de salud pública o privada a los que recurre la población del lugar con mayor frecuencia, etc. Así, se podrán determinar las causas que generan en la población de estudio el problema de automedicación y sus complicaciones en los niños infantes.

Para finalizar la etapa de estudio en las instituciones de nivel preescolar, se lleva a cabo el diseño de un cartel que sirva como medio de difusión educativo para los padres y madres de familia de niños de edad preescolar con la finalidad de que este medio pueda influir en la forma en que los padres y madres de familia emplean medicación analgésica en sus hijos e hijas cuando sufren de dolor dental.



Imagen 32. Aplicación de la segunda fase de cuestionarios.

Fuente. *Autor propio.*

Dicho cartel es colocado en las tres instituciones educativas en lugares visibles a los padres y madres de familia (ver anexo 4).



Imagen 33. Las madres de familia observan y leen con detenimiento la información sobre el uso de analgésicos en infantes.

Fuente. *Autor propio.*

Por tal motivo, también fue necesario ofrecer una plática a los padres y madres de familia sobre el uso adecuado de los analgésicos para controlar el dolor dental en niños de edad preescolar y así asegurar que la información sea recibida de la mejor manera posible, ya que en ellos surgieron dudas sobre la información que les fue presentada, se resolvieron sus dudas haciendo énfasis en la importancia de ejercer la automedicación de una forma responsable que permita evitar riesgos adversos y coadyuve en el buen manejo de las enfermedades (ver anexo 3).



Imagen 34. Impartición de plática en el J. N. Estefanía Castañeda Nuñez de Caceres, última etapa de estudio.

Fuente. *Autor propio.*

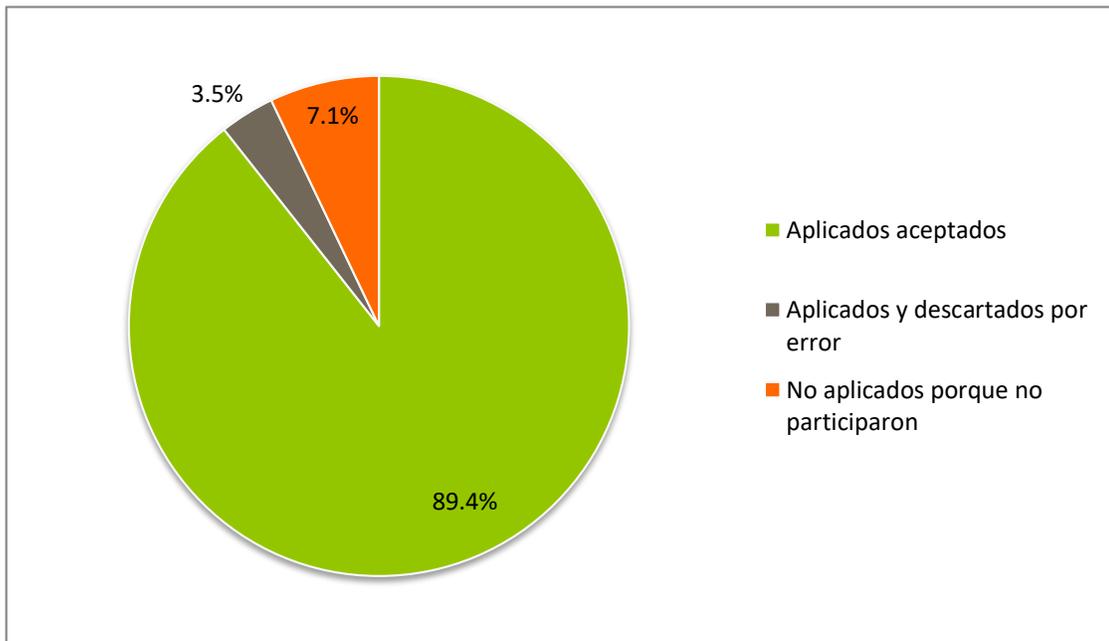
## **RESULTADOS**

## 6.1 PRIMERA FASE DE RESULTADOS

En las instituciones de educación preescolar que fueron elegidas para llevar a cabo el estudio de automedicación hay un total de 113 alumnos de edad entre 3 y 5 años que acuden con regularidad a clases, se solicitó a las directores escolares su autorización y ayuda para llevar a cabo el estudio en cuestión puesto que su participación fue indispensable para el buen desarrollo del mismo, ya que ellas hicieron su colaboración en la organización y propagación de las diferentes etapas que se realizarían para el estudio y también formarían parte del mismo puesto que en dos de los planteles ellas tienen incluidos a sus hijos dentro de la matrícula de alumnos y con ello participarían de forma más directa.

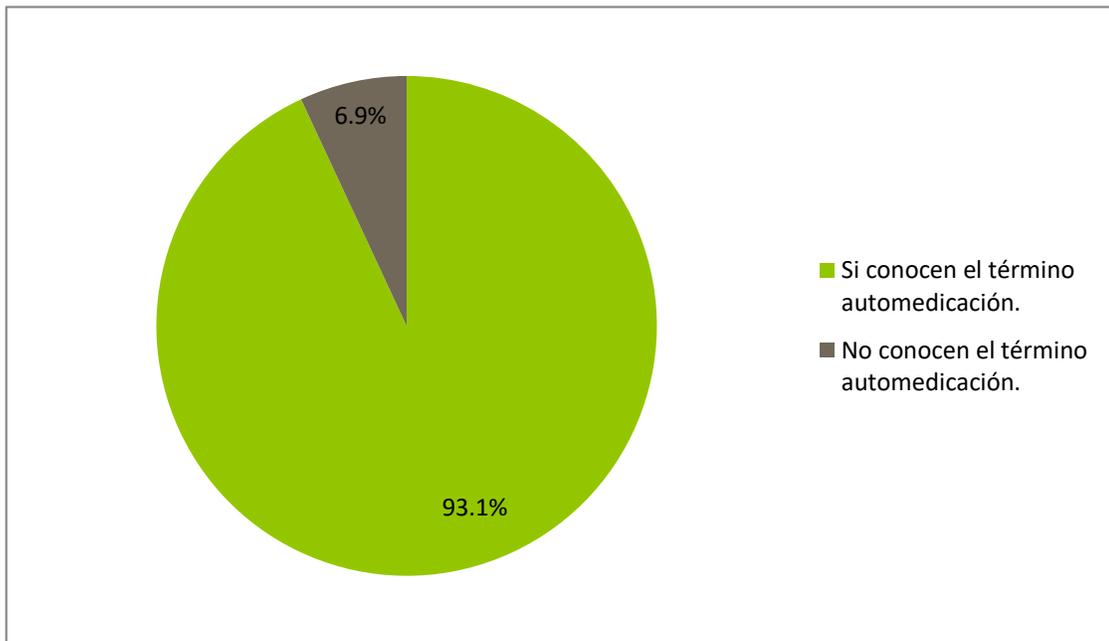
En total se aplicaron 101 cuestionarios, considerando a cada madre de familia en ocasiones por dos, cuando son responsables de dos alumnos y han administrado medicación en ambos o en sólo uno, haciendo la anotación correspondiente en cada cuestionario, ya que a pesar de ser cuestionarios diseñados para que el padre o madre de familia lo respondieran de forma autónoma, fue necesario que en la segunda etapa de cuestionarios se hicieran de forma particular ya que era importante obtener la mayor cantidad de información y hacer las anotaciones pertinentes en cada uno para ayudar a los padres de familia a la correcta comprensión de las preguntas formuladas. También es conveniente señalar que la ayuda ofrecida a los padres y madres de familia para poder contestar de forma adecuada, se dió porque hubo casos en los que ellos lo solicitaban de manera personal pues no sabían escribir bien y en algunos casos tampoco contaban con la capacidad de leer y por tanto era más difícil extraer la información adecuada así como la comprensión de las preguntas. Así pues a continuación se presenta la información que fue obtenida durante las dos etapas de cuestionarios.

Grafica 1. Total de encuestas aplicadas.



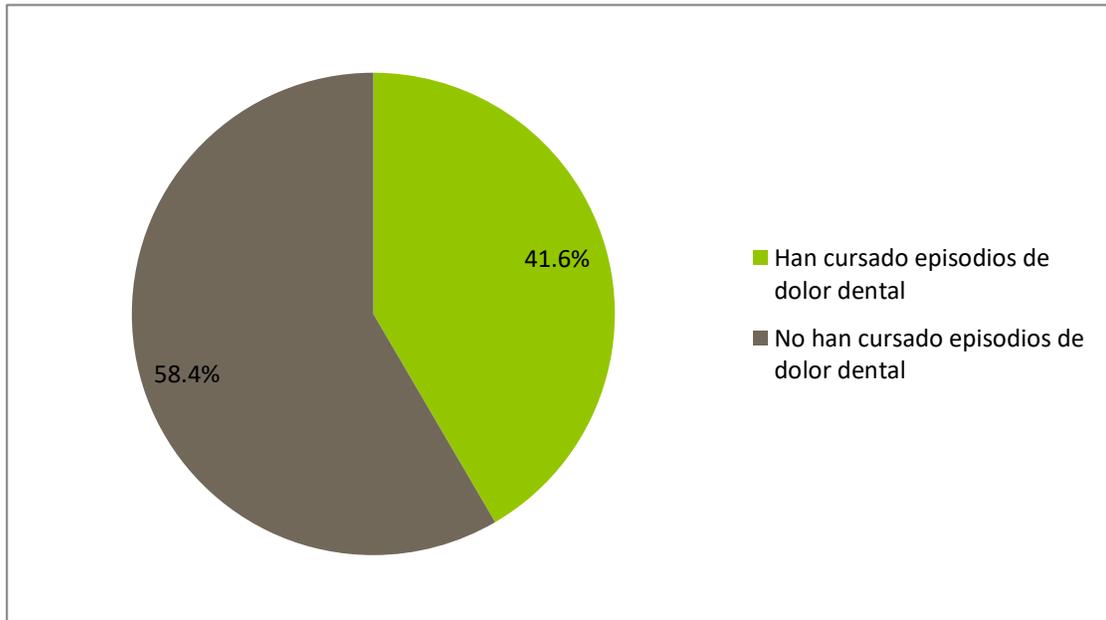
En la **presente** grafica se muestra el total de cuestionarios aplicados, asi como el porcentaje de estos que sirvieron para la **presente** investigacion. En el gráfico superior se puede observar que de los 113 cuestionarios por aplicar solo el 89.4% (101 cuestionarios) fueron aplicados y utilizados ya que no presentaban errores y los padres de familia estaban conformes con participar en el estudio; el 7,1% (8) no participaron en la encuesta debido a que no prestaron la disponibilidad para contestar el cuestionario pues se negaron a hacerlo y solo el 3.5% (4) de los cuestionarios aplicados se descartaron debido a que presentaban errores como la falta de información completa en los cuestionarios, ya que hubo algunas preguntas sin responder y por ello la información a extraer de ellos no sería completa y útil para el estudio a realizar.

Gráfica 2. Total de personas que conocen el término automedicación.



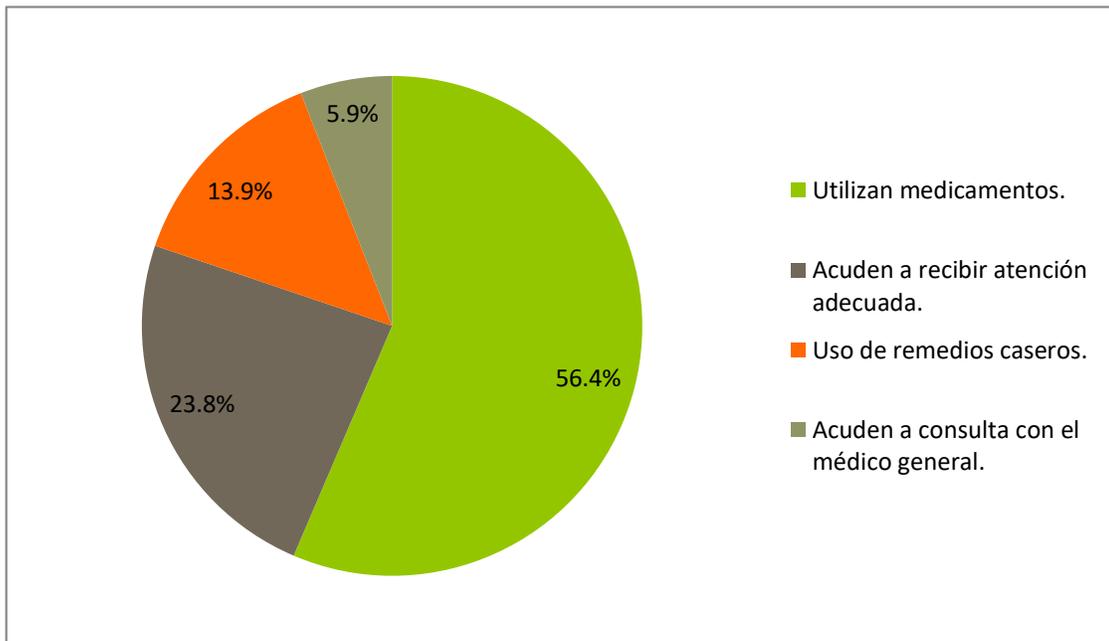
Del total de resultados obtenidos, 94 de las personas (93.1%) a las que se aplicaron los cuestionarios, saben o conocen que es la automedicación, tal vez no en un término definido como tal pero conocen o tienen una noción de lo que implica y sólo 7 personas (6.9%) contestaron no tener idea de lo que es la automedicación y dijeron no haber escuchado el término o saber con qué se relacionaba de forma precisa.

Gráfica 3. Prevalencia de dolor dental en los infantes de 3 a 5 años.



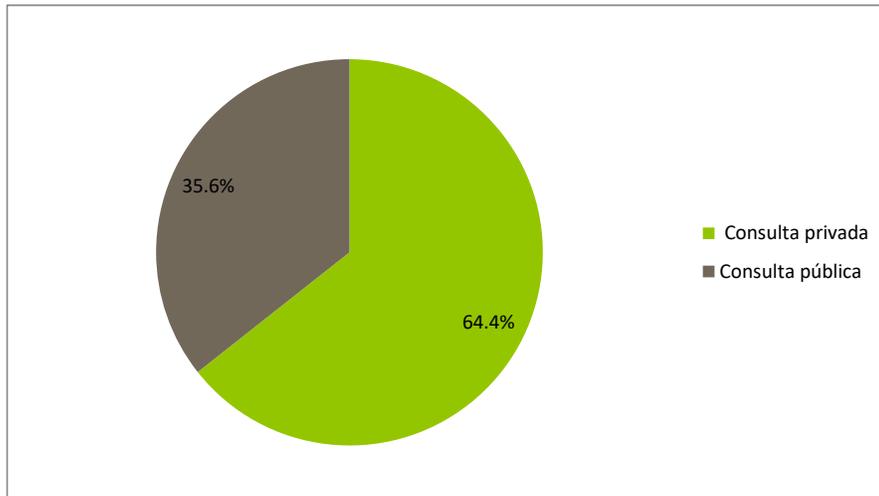
Los padres y madres de familia que fueron cuestionados, respondieron de forma afirmativa en un 41.6% (42 personas) que sus hijos anteriormente ya habían cursado un episodio de dolor dental, sin embargo no en todas las ocasiones les atienden y el 58.4% de las personas (59 en total) mencionan que sus hijos no han cursado por periodos de malestar dental.

Gráfica 4. Principales métodos de alivio del dolor dental en el infante.



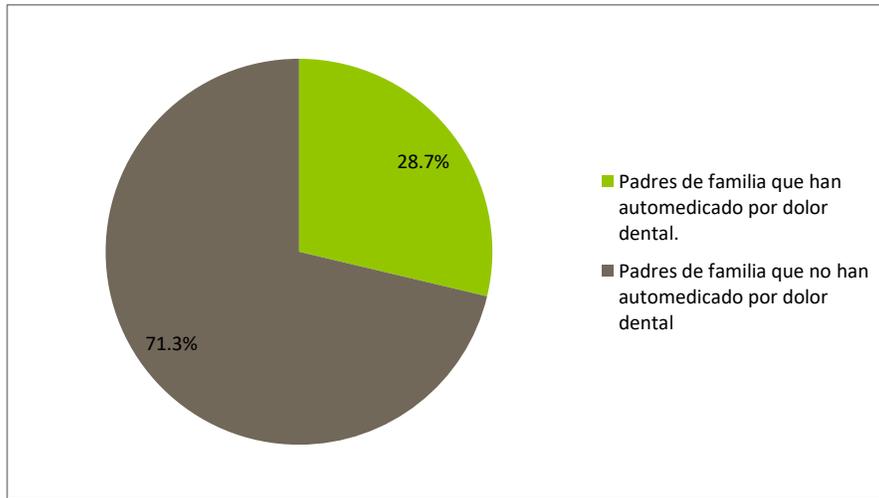
Se formuló una pregunta sobre los métodos de cuidado que las madres o padres de familia suelen emplear para el alivio del dolor dental en los niños de 3 a 5 años y se obtuvo que 57 madres de familia (56.4%) emplean como primera opción el uso del medicamentos para calmar los malestares de sus hijos pues es lo más factible cuando el dolor se da de forma repentina; 24 madres (23.8%) indican acudir de inmediato a recibir atención con el odontologo más cercano y si se los permite la hora del día, mientras que 14 madres (13.9%) refieren usar algún remedio casero para aliviar la molestia de sus hijos como por ejemplo dar a morder un clavo (condimento); finalmente 6 madres (5.9%) que mencionaron acudir a un consultorio médico general para que se les pudiera brindar la atención necesaria para aliviar el malestar.

Gráfica 5. Tipo de atención dental a la que se recurre con mayor frecuencia.



Los padres y madres de familia a los que se aplicaron los cuestionarios, respondieron acudir a consulta dental en consultorios privados un total de 65 personas (64.4%) siendo el porcentaje mayoritario, ya que comentaron que en ocasiones es más fácil adecuarse a los horarios de atención respecto a las consultas que se realizan en los consultorios de atención pública, el porcentaje de personas que acuden al sector público es de 35.6% que corresponde a 36 personas.

Gráfica 6. Prevalencia del ejercicio de automedicación en infantes de 3 a 5 años por malestar dental.



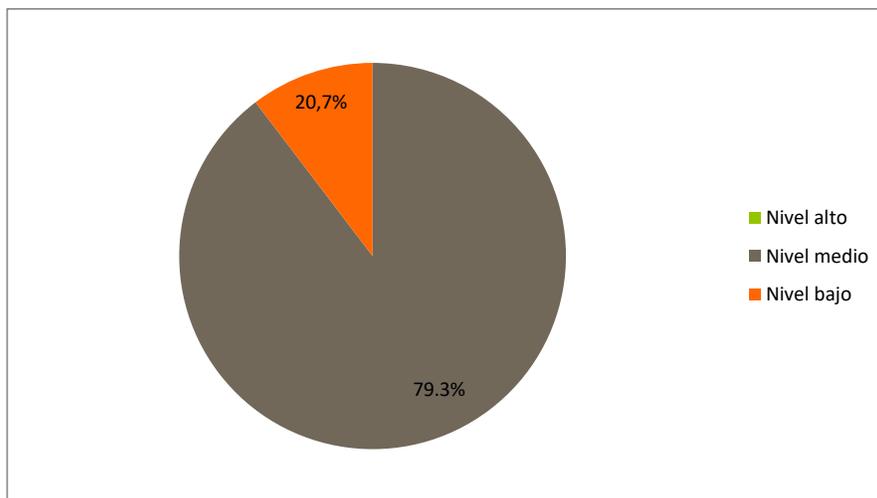
También se obtuvo el resultado de automedicación en 29 infantes (28.7%) de 3 a 5 años, que es llevada a cabo por los padres y madres de familia que fueron cuestionados durante la investigación; los otros 72 padres y madres de familia (71.3%) refirieron que no han llevado a cabo automedicación en sus hijos por malestar dental.

La obtención de todos estos resultados ha sido bastante importante porque mediante ellos hemos comprendido algunos de los aspectos principales de la automedicación y también nos dan las pautas para la continuación de la segunda etapa de cuestionarios.

## 6.2 SEGUNDA FASE DE RESULTADOS.

En esta etapa de cuestionarios se destacaron aspectos mas precisos sobre la automedicación que son importantes para localizar la problemática que lleva a la automedicación, así como intentar medir las consecuencias del uso no prescrito de medicamentos e intentar averiguar la manera en que emplean el medicamento los padres y madres de familia en los infantes para así identificar la forma en que se dan las reacciones adversas o situaciones que las pudieran provocar. A continuación se describen los resultados obtenidos durante la aplicación de la segunda fase de cuestionarios que fue aplicada sólo a los padres y madres de familia que contestaron haber automedicado a sus hijos durante un episodio de dolor dental, así como se contestó una o dos veces según lo requerido con cada madre o padre de familia que contara con más de un hijo en el plantel educativo y en este caso si había medicado anteriormente sólo a uno o a dos de sus hijos.

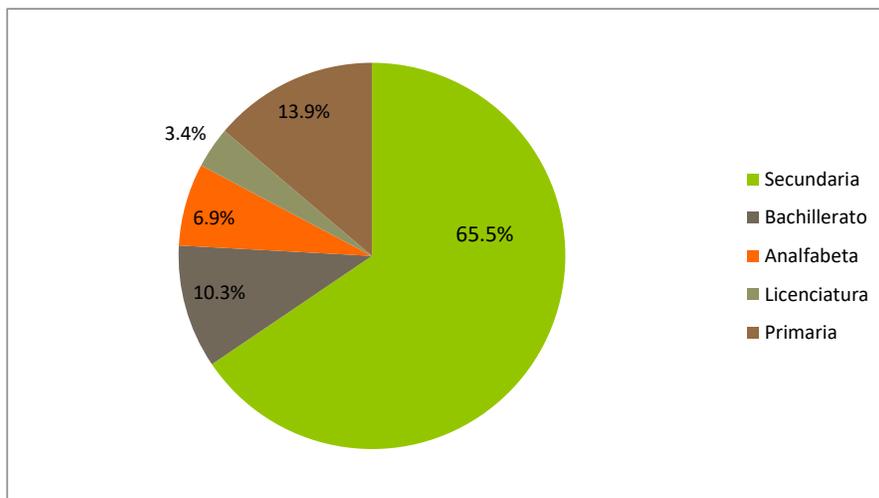
Gráfica 7. Nivel socioeconómico de los padres de familia estudiados.



En el cuestionario también se tomaron algunos datos de los padres de familia que se considera pueden ser importantes para el estudio de la población como lo es el nivel socioeconómico de su familia en el cual se obtuvo como resultado que un

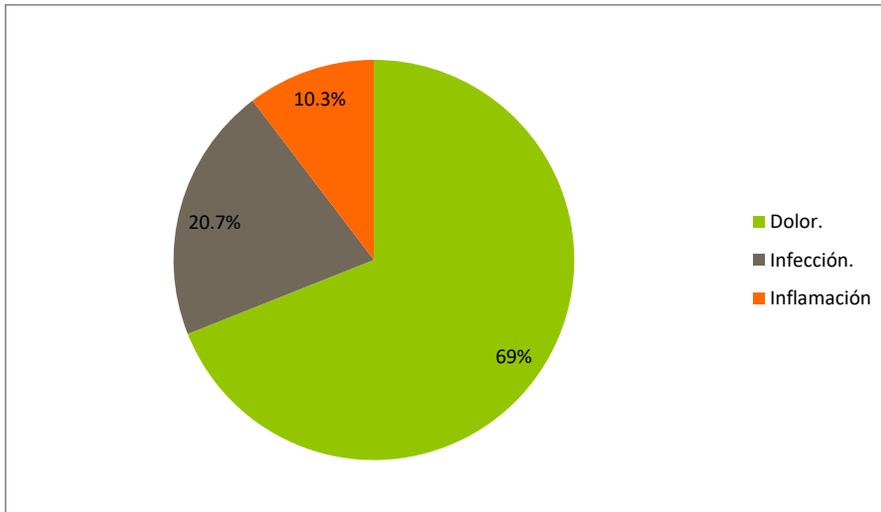
79.3% mencionan pertenecer a un estatus socioeconómico medio; mientras que un 20.7%, corresponden a un estatus socioeconómico bajo, lo cual se puede apreciar en la gráfica de arriba, mencionando que no hubo padres de familia que mencionaran pertenecer a nivel alto.

Gráfica 8. Nivel de preparación de los padres de familia en estudio.



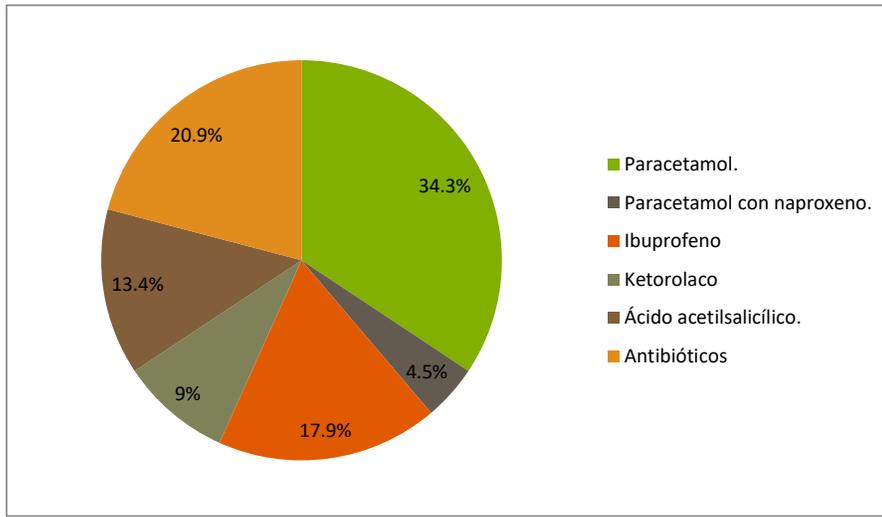
Así también se cuestionó a los padres de familia sobre su nivel de estudios ya que éste dato también pudiera ser influyente de manera importante para llevar a cabo la automedicación en los infantes, para lo cual se obtuvo que 19 padres de familia (65.5%) cursaron como grado máximo la secundaria, 3 padres de familia (10.3%) contestaron haber terminado el nivel bachillerato, 2 personas (6.9%) comentaron no contar con preparación educativa de ningún tipo, sólo 1 persona (3.4%) contestó tener preparación terminada de nivel licenciatura y sólo 4 personas (13.9%) mencionaron haber culminado sus estudios hasta el nivel primaria.

Gráfica 9. Principales malestares dentales causantes del uso de analgésicos en  
infantes de 3 a 5 años.



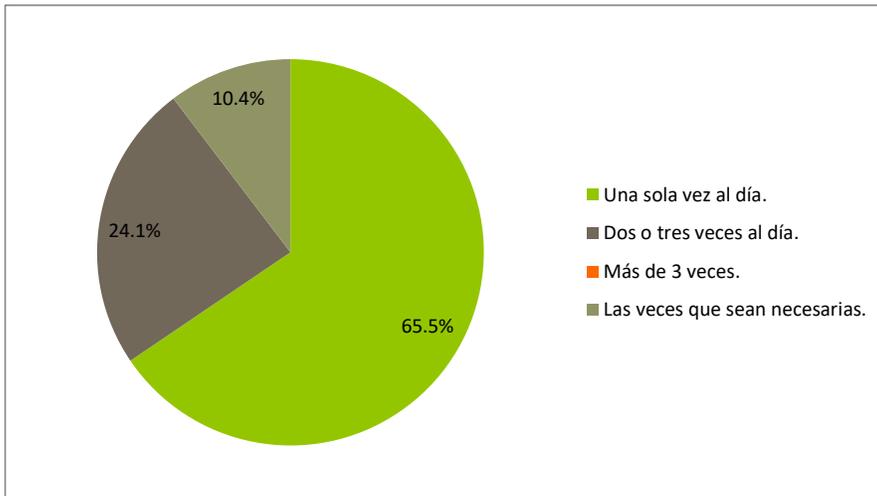
Con la aplicación del cuestionario dos se pudo reconocer que la razón principal del empleo de medicamentos analgésicos en los niños es por el dolor ya que se obtuvieron 20 casos, que corresponden al 69.0% los cuales en su mayoría son causados por caries avanzadas (17 casos) y por traumatismos accidentales (3 casos); siguiendo como segunda opción la sospecha de un proceso infeccioso como causante del dolor con una cifra de 6 casos (20.7%) que eran provocados por caries avanzadas; así como el alivio de inflamación con 3 casos (10.3%) que fué la tercera opción con un dato de 2 casos por absceso dental y 1 caso por traumatismo, datos que se pueden corroborar en la gráfica 9.

Gráfica 10. Analgésicos de mayor uso para automedicación en infantes.



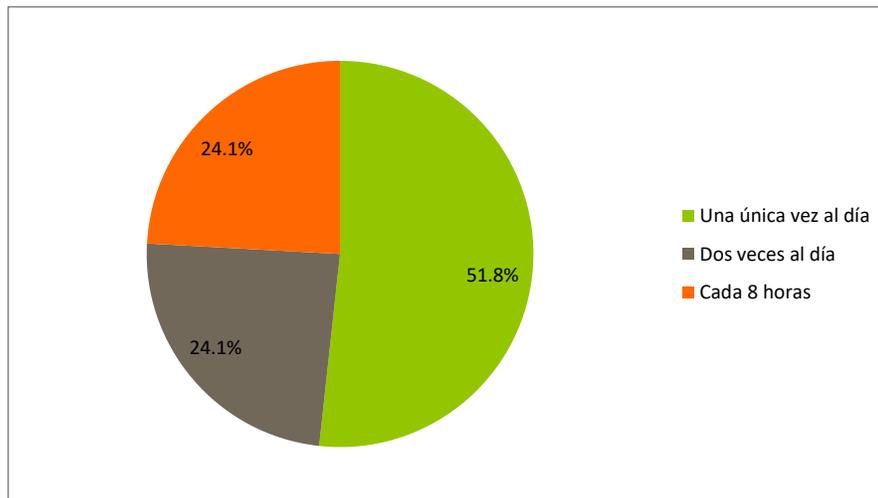
Al momento de preguntar a los padres y madres de familia acerca de los medicamentos analgésicos que utilizan para controlar el malestar a sus hijos e hijas, hubo personas que en ocasiones mencionaron mas de un analgésico y por lo tanto se determinó que un 34.3% usa paracetamol un 4.5% paracetamol en combinación con naproxeno, ibuprofeno 17.9%, el ketorolaco fué mencionado en el 9% de los casos, el ácido acetilsalicílico mencionado en un 13.4% y por último, hubo personas que mencionaron el uso de antibióticos en un 20.9% mencionando que era lo que tenían disponible y en ocasiones ni siquiera tenían conocimiento de la diferencia entre un analgésico y un antibiótico.

Gráfica 11. Número de veces que se administra el medicamento al infante.



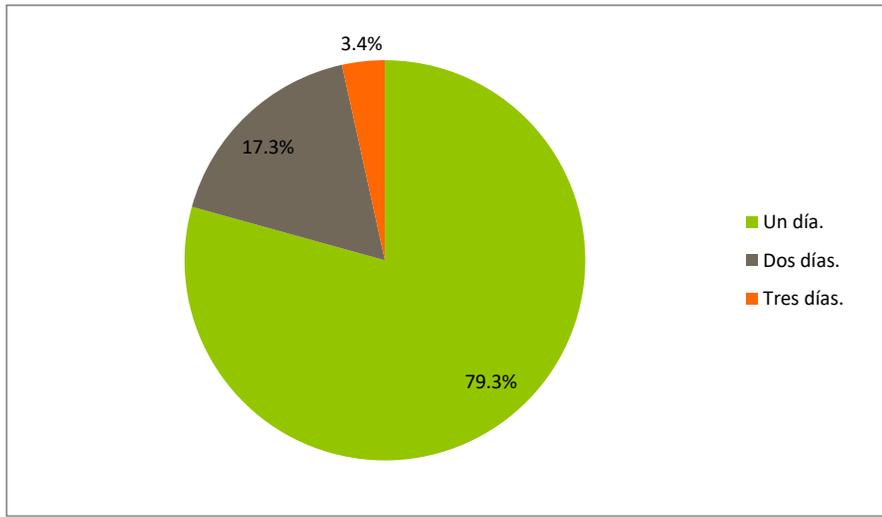
Se obtuvo también el número de veces que los padres de familia emplean el medicamento en los niños, 19 madres de familia (65.5%) mencionaron sólo administrarlo una vez ya que a sus niños se les quita el dolor con una sola ocasión que administran el medicamento, 7 personas (24.1%) mencionaron emplearlo 2 o 3 veces que eran suficientes para aliviar la molestia y 3 personas (10.4%) dijeron emplearlo las veces que fueran necesarias para aliviar el dolor en el niño ya que hay ocasiones en que el dolor no se controla con una sola vez que se emplea el medicamento.

Gráfica 12. Frecuencia de uso de medicamentos automedicados en infantes a lo largo de un día.



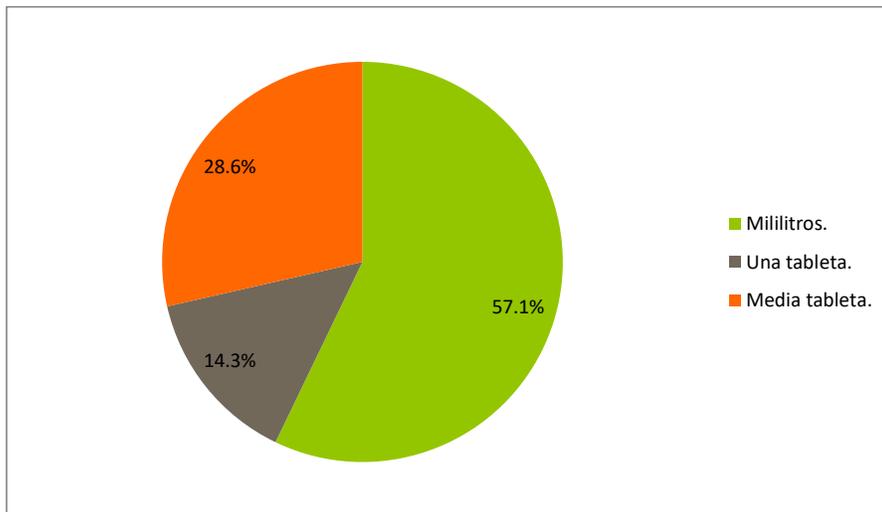
Posteriormente sería necesario conocer la forma en que se emplea en medicamento de manera más específica, para lo cual se realizó una pregunta sobre el número de veces que los padres y madres de familia suelen emplear el medicamento durante el día, donde 15 personas (51.8%) contestaron emplearlo una sola vez al día, 7 personas (24,1%) dijeron emplearlo dos veces al día y otras 7 personas (24.1%) mencionaron emplearlo cada 8 horas, así como no fue mencionada otra forma de empleo, éstos datos que se pueden corroborar en la gráfica 12.

Gráfica 13. Duración de la automedicación.



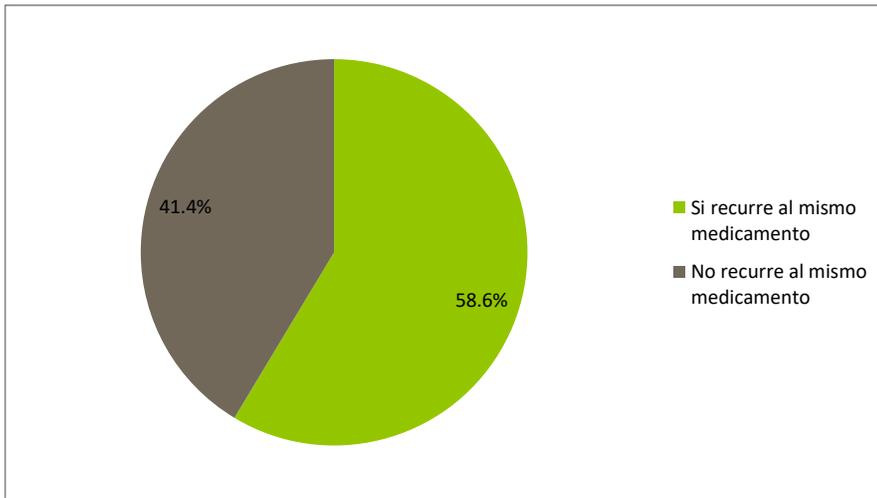
El tiempo que se obtuvo para la duración del empleo de un medicamento fue de un día mencionado por 23 personas (79.3%), duración de 2 días mencionado por 5 personas (17.3%) y sólo una persona (3.4%) mencionó utilizarlo durante 3 días ya que en ese tiempo cesaron los síntomas de malestar.

Gráfica 14. Medidas más empleadas de fármacos que administran los padres de familia.



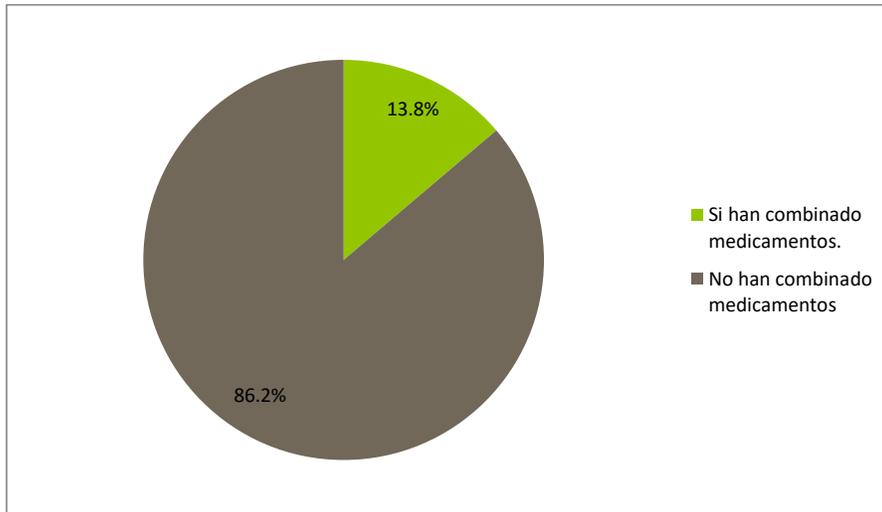
Respecto a la cantidad de medicamento que suele administrarse a los infantes se pudieron obtener los siguientes resultados, donde en 24 ocasiones (57.1%) los padres de familia mencionaron que cuando medican a sus hijos suelen emplear el fármaco en cantidad de mililitros, administrando la cantidad que en otras ocasiones les ha recomendado un profesional de salud; en 6 ocasiones (14.3%) mencionaron emplear medicamentos en forma de tabletas y administran una tableta en su totalidad del fármaco analgésico que emplean; mientras que en 12 ocasiones (28.6%) los padres de familia mencionaron sólo emplear la mitad de una tableta del fármaco ya que en estos casos suele tratarse del empleo de fármacos que son para adultos y por tanto solo emplean una parte. En esta pregunta es importante destacar que los padres de familia cuestionados, presentaron más de una respuesta en varias ocasiones, por lo cual se consideraron todas las respuestas que aportaron.

Gráfica 15. Prevalencia del uso del mismo fármaco por los padres de familia.



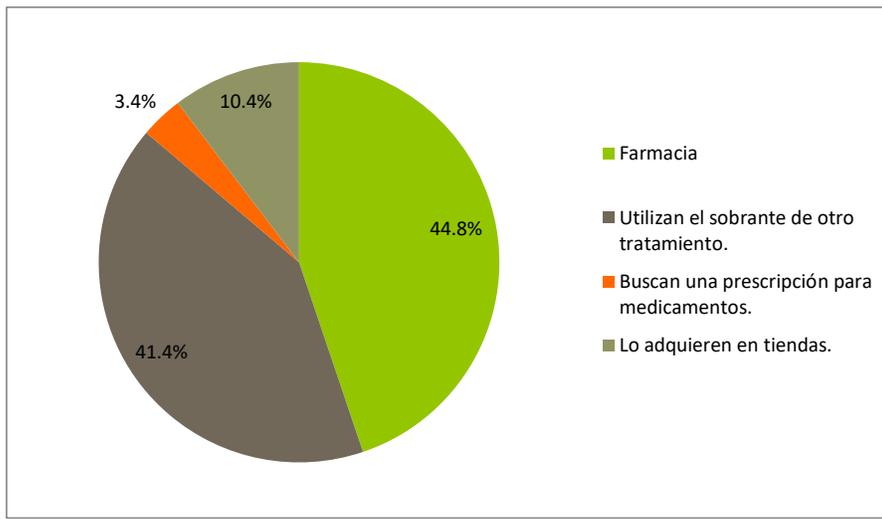
También se obtuvo que el 58.6% de los padres (17) que automedican a sus hijos suelen hacerlo utilizando siempre el mismo medicamento y procuran tenerlo siempre al alcance por si lo requieren en alguna situación; mientras que el 41.4% de ellos (12) mencionan que suelen emplear el medicamento al que tienen más fácil acceso en el momento en que se presenta el malestar y suelen adquirirlo en el lugar más cercano o disponible.

Gráfica 16. Prevalencia de la combinación de medicamentos analgésicos para su uso en infantes al automedicar.



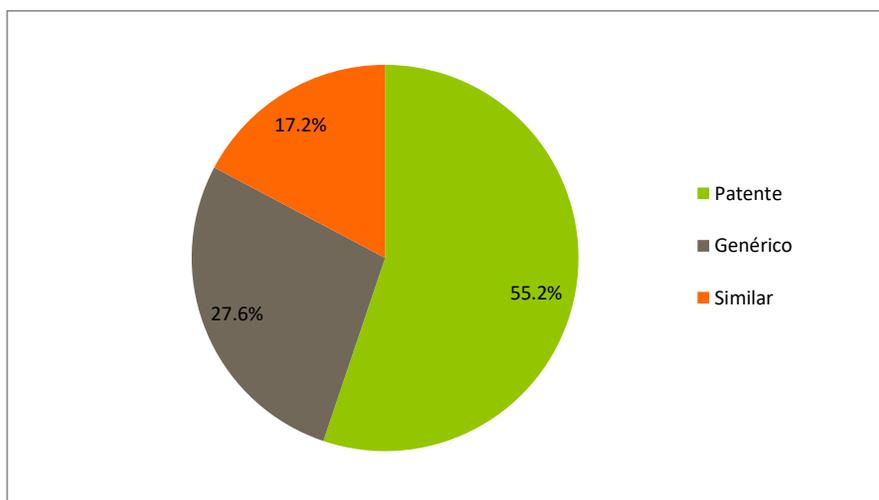
Durante la aplicación de los cuestionarios se pudo saber que los padres y madres de familia en ocasiones emplean diferentes medicamentos en los infantes para el alivio del dolor aunque la cifra fue baja considerando 4 casos en total que corresponde a un porcentaje del 13.8%; así como fueron 25 los casos en que los padres de familia refieren que no han empleado la combinación de medicamentos diferentes para el alivio del dolor dental, cifra que corresponde al 86.2%; notando que es mayor la prevalencia de padres de familia que no suelen emplear la combinación de varios medicamentos.

Gráfica 17. Vías de obtención de medicamentos.



Otro aspecto importante que se pudo estudiar de la automedicación fue la forma en que los padres de familia obtienen los medicamentos analgésicos que emplean para combatir el dolor dental en los infantes; es importante mencionar que hubo padres de familia que mencionaron varias opciones como respuesta, sin embargo se tomó como respuesta definitiva la primera, donde la mayoría de ellos coincidieron en adquirirlos de venta libre en las farmacias ya que fueron 13 los casos (44.8%) en que mencionaron esta respuesta, seguida de la opción de utilizar el medicamento sobrante de otro tratamiento donde 12 personas (41.4%) mencionaron esta opción, así como fueron 3 personas (10.4%) las que mencionaron que adquieren en una tienda cercana el medicamento que utilizan y sólo una persona (3.4%) mencionó que acude al consultorio dental para que brinde la medicación necesaria para aliviar la causa de la enfermedad o que desencadena el dolor.

Gráfica 18. Denominación de los fármacos empleados para la automedicación infantil.



Los padres y madres de familia que fueron cuestionados mencionan que suelen elegir la compra o el empleo de medicamentos de patente en un porcentaje del 55.2% (16) ya que consideran en ocasiones que la marca hace que el medicamento sea mejor aunque a veces suele ser más caro o lo compran de esa forma porque es el que el médico les indicó; después continúan los de denominación genérica con un 27.6% (8) y al final los de venta en farmacias similares con un 17.2% (5); durante la aplicación de cuestionarios en esta sección algunos padres y madres de familia mencionaron que no suelen prestar mucha importancia al origen del medicamento que suelen adquirir y confían por completo en ellos por el lugar en que los suelen comprar.

Por último, se obtuvo por medio de los cuestionarios que los padres de familia al momento no se han percatado de malestares en sus hijos que hayan sido por causa de la administración sin prescripción de los medicamentos analgésicos, así como no reportan ningún accidente parecido o relacionado con estas causas.

## **CONCLUSIONES Y DISCUSIONES**

Las cifras de automedicación en México o en algún otro país en el mundo no han podido ser concretadas en números verdaderos o con indicadores precisos sobre sus causas y muchos menos soluciones eficientes; aún en nuestros días no se cuenta con el respaldo suficiente de información, análisis o investigación sobre este problema que ha sido ignorado durante mucho tiempo y por ello ha ido en aumento durante los últimos años e interfiere de forma directa en la salud de la población, tampoco se cuenta con instituciones de salud que hayan tratado el problema de forma constante y que brinden posibilidades de resolverla de una forma eficaz; esto tal vez se deba a la complejidad en la definición de las causas de automedicación y porque de todas esas causales derivan problemas que podrían repercutir de forma notable en diversos sectores del país como el cultural, social, ambiental, económico, político, industrial, entre otros tantos que también puedan estar involucrados y que influyen de forma directa en su solución.

Existen organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) que ha contribuido con este problema realizando la propagación de información sobre las consecuencias del uso de medicamentos antibióticos, los efectos que produce su administración y ha hecho incapié en la importancia de la correcta prescripción de los medicamentos. De la misma forma, existen organizaciones en México como la Secretaría de Salud que deberían multiplicar los esfuerzos para mejorar la situación de consumo incontrolado y no preescrito de medicamentos, sin embargo a pesar de estos intentos por conocer el problema y brindar soluciones, se ha dejado de lado el empleo desmedido de los medicamentos que son considerados de venta libre y que son de fácil acceso para la población en general y pueden alterar la salud de los pacientes adultos, quienes al mismo tiempo son los responsables de poner en riesgo a los niños cuando deciden emplear en ellos los medicamentos.

En el año 2015 se realizaron una serie de entrevistas en línea a la población Mexicana donde fue curioso encontrar que aproximadamente tres cuartas partes de los entrevistados habían ingerido algún fármaco durante los últimos seis meses, los medicamentos que más suelen autoindicarse son analgésicos y antibióticos, sin embargo la mayoría de las personas entrevistadas desconocen las condiciones

adecuadas en que deben administrarse o no los fármacos ya que ignoran el origen de los malestares que quieren solucionar, así como la gravedad o severidad de la enfermedad que se padece; la mayor parte de las personas que participaron en las entrevistas refieren que en algún momento ha llegado a sus oídos el término de *resistencia bacteriana*, sin embargo no se conocen realmente cuales son las consecuencias de dicho problema o no se sabe de que manera les perjudica en la salud (Härlt & Lawe-Davies, 2015). Así mismo, en el estudio que se realizó en las instituciones de educación preescolar, se obtuvo un porcentaje elevado de automedicación por causa de dolor dental que corresponde al 29%, siendo que sólo fueron considerados los padres de familia que automedican a sus hijos por malestar dental y no se consideró una cifra de automedicación total por causas de otro padecimiento o enfermedad, ni se tomó en cuenta la cantidad de adultos, sino sólo la cantidad de niños que son automedicados por sus padres o tutores.

En la población infantil que fue estudiada también se tuvo a bien realizar una observación sobre las condiciones reales de enfermedades orales en la población infantil; donde destaca la caries como la principal y afecta a más del 90% de la población infantil que corresponde a un aproximado de 100 niños de los 113 en total; puede ser por ello que sea elevada la cifra de automedicación en los infantes, ya que de esta cantidad de infantes se podría decir que otro 90% la caries afecta severamente los tejidos dentales presentandose caries de segundo, tercer y cuarto grado en cavidades compuestas y complejas que son las que suelen causar malestar de forma frecuente, aunque también hay ocasiones en que suelen ser asintomáticas, cuestión que también puede favorecer el hecho de poder emplear una dosis de analgésico si se presenta una leve molestia.

Los errores dañinos en la medicación pueden llegar hasta triplicarse en la población infantil, ya que también existen muchas causas por las cuales los adultos automedican irresponsablemente a los niños (OMS, 2005), tal vez incluso hasta en los lugares de guardería o en las escuelas donde los niños están al cuidado de terceras personas y que tampoco cuentan con los conocimientos o la capacidad para solucionar de manera oportuna y pertinente los síntomas o problemas de salud que

puedan llegar a presentar los niños durante su instancia en estos lugares y que sea con la seguridad de hacerlo en la forma adecuada. No sin mencionar que en los niños y niñas se emplean actualmente terapias automedicadas basadas no sólo en forma de fármacos sino también en forma de remedios herbolarios y que también deben ser considerados, pues también suelen causar algunas reacciones adversas que pueden llegar a pasar desapercibidas. En el caso de la población estudiada en esta investigación no se detectaron de forma clara las consecuencias del uso de medicamentos analgésicos empleados sin prescripción médica, ya que todos los padres y madres de familia comentaron no haber percibido malestar por la administración de medicamentos y mucho menos refirieron requerir de atención médica por el uso de los mismos, ya sea debido a que en ocasiones las dosis de los medicamentos empleados sean pequeñas, se empleen únicas dosis o no se ponga la atención adecuada a los mismos síntomas, ya que es complicado que se haya hecho el empleo de diversos fármacos analgésicos sin prescripción y más aún que se hayan empleado medicamentos analgésicos no indicados para pacientes infantiles sin aparentes cambios o síntomas adversos.

Puesto que es importante hacer conciencia sobre las consecuencias del uso desmedido de medicamentos en los infantes, se decide emplear la colocación de lonas como medio de campaña en prevención del uso de automedicación para llevar a cabo la prevención y educación en los padres y madres de familia para realizarla de una forma responsable y proteger la salud de los infantes. Sin embargo por diversas razones no se podrá disminuir el número de personas que usan la automedicación para solucionar los malestares dentales, pues es difícil controlar el uso de los medicamentos o limitar su venta pues esto repercutiría de forma importante para la economía de la industrias farmacéuticas, además de considerar que las personas de bajos recursos que no pueden costear las consultas externas, toman como un medio de fácil acceso el uso de fármacos que no requieren de una prescripción médica para administrarlos a los niños infantes de 3 a 5 años.

Con el paso de los años los estragos por el inadecuado uso de medicamentos van aumentando, se estima que aproximadamente el 70% de las intoxicaciones

pediátricas son causadas por la ingesta de medicamentos, siendo los niños de los grupos más vulnerables en conjunto con las embarazadas y los ancianos (Díaz, 2016); esta es una de las causas principales de este trabajo de investigación, salvaguardar el bienestar de los grupos más vulnerables pues forman parte muy importante en la sociedad del país e incluso poder influir en la forma de emplear los medicamentos en las futuras generaciones, ya que esos hábitos de uso se heredan de persona a persona y de generación en generación por ser la familia la cuna de los buenos o malos hábitos.

Esta primera iniciativa radica en mejorar las condiciones de riesgo para los infantes por la causa de la automedicación ejercida por medio de sus padres, no es absoluta ni suficiente para terminar con la problemática que se extiende en todos los rincones del mundo, puesto que la información debe llegar de la forma correcta a todas las personas que no tienen los medios para informarse y forma parte de una tarea que sin duda llevará suficiente tiempo realizar, puesto que cada vez es más difícil hacer entender a la población el valor de la prevención y sobre todo el fomento de la prevención de la salud bucal, ya que este suele ser un aspecto fácilmente olvidado por la mayor parte de las personas en un ritmo de vida tan complejo que viven las familias de hoy en día donde el descuido de la salud forma parte de la vida ya que no se toma en cuenta y se ha convertido en una situación que trae consigo muchos problemas de salud que en ocasiones no nos explicamos. Es importante mencionar que a pesar de las muchas reacciones adversas que hay después del uso de un medicamento y de las cifras tan altas que hay por complicaciones en el uso de los fármacos sin prescripción médica, durante el desarrollo del presente estudio no se encontraron evidencias de reacciones secundarias que hayan sido reportadas por los padres de familia que participaron en la investigación puesto que los infantes al parecer no mostraron síntomas adversos.

Las cifras de automedicación no se van a reducir por el hecho de dar a conocer los daños adversos que son desencadenados por el uso de medicamentos sin la prescripción adecuada, sino sólo es una forma de educar a los padres de familia sobre las consecuencias de su mal empleo en los infantes. Es importante

destacar que el organismo del infante no es similar al del adulto, ya que las sustancias activas de los analgésicos que se encuentran disponibles no son los indicados para su empleo en niños, esto incluso se puede notar en la presentación y forma farmacéutica en que se distribuye el medicamento, ya que no suele ser muy usual emplear tabletas o cápsulas en los infantes puesto que a esta edad no es muy fácil ingerir esta forma de los fármacos, es por ello que para los niños es más común emplear las suspensiones, jarabes e incluso supositorios.

Mientras no se pueda hacer algo por acercar a las personas de menos recursos a los servicios de salud de calidad para mejorar su estado de salud bucal, no se podrá mejorar la situación de riesgo causada por el uso de fármacos sin prescripción pues ellos se guían por tomar la medida que les brinde resultados y les pueda satisfacer económicamente aunque sea de forma momentánea, ya que hay ocasiones en las que el padecimiento puede requerir necesariamente de la atención de un profesional de la salud bucal y no sólo del uso de fármacos que alivien los malestares, por tanto la difusión de la información sobre los efectos dañinos por el uso de éstos es un medio oportuno para intentar detener los riesgos para los más pequeños, en una comunidad donde la salud depende de la importancia que le brinden los mayores y los recursos que deseen emplear en favor de su bienestar y salud bucal.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1. Cuestionario 1.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA S. C.  
LICENCIATURA CIRUJANO DENTISTA**

**CUESTIONARIO I**

**INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente cada pregunta y marque la respuesta correcta con una "X".**

1. ¿Sabe que es la automedicación?  
Sí  
No
2. ¿Su hijo(a) ha experimentado dolor dental?  
Sí  
No
3. ¿Cuál es el primer método que usa para aliviar el malestar dental en su hijo(a)?  
Medicamento  
Remedio herbolario  
Acude al médico  
Acude al dentista
4. ¿Cuál es el tipo de atención médica a la que recurre cuando lo necesita?  
Pública  
Privada
5. ¿Ha empleado medicamentos sin receta médica para aliviar la molestia dental en su hijo(a)?  
Sí  
No

**GRACIAS.**

Fuente. Autor propio.

**ANEXO 2. Cuestionario 2.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA S. C.  
LICENCIATURA CIRUJANO DENTISTA**

**CUESTIONARIO II**

**INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente cada pregunta y marque la respuesta correcta con una "X" o responda de manera sincera al cuestionamiento que se le hace.**

Indique su nivel de estudios: \_\_\_\_\_

Indique el nivel socioeconómico de su familia: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es el motivo principal para que decida emplear medicamentos en su hijo (a)?
- a) Dolor.
  - b) Inflamación.
  - c) Infección.
  - d) Otro \_\_\_\_\_

2. ¿Qué medicamento(s) suele emplear en el alivio de molestia dental en su hijo(a)?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas veces suele dar el medicamento a su hijo(a)?
- a) Solo una vez.
  - b) Dos o tres veces.
  - c) Más de tres veces.
  - d) Las veces que sean necesarias para aliviar la molestia.

4. ¿Cuántas veces durante el día administra el medicamento a su hijo (a)?
- a) Una única vez al día.
  - b) Dos veces al día.
  - c) Se lo administra cada 8 horas.
  - d) Otra \_\_\_\_\_

5. ¿Durante cuánto tiempo administra el medicamento a su hijo (a)?
- a) Un día.
  - b) Dos días.
  - c) Tres días.
  - d) Más de tres días.

6. ¿Qué cantidad de medicamento suele emplear en su hijo(a)?
- a) Media tableta.
  - b) Una tableta.
  - c) Mililitros \_\_\_\_\_
  - d) Otra \_\_\_\_\_
7. ¿Suele recurrir al mismo medicamento cuando vuelve la molestia a su hijo(a)?
- \_\_\_\_\_
8. ¿Suele combinar diferentes medicamentos para aliviar la molestia de su hijo(a)?
- Sí  
No  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
9. ¿Cómo consigue comúnmente el medicamento que utiliza para medicar a su hijo(a)?
- \_\_\_\_\_
10. El medicamento que adquiere para empleo en su hijo(a) es de marca:
- Genérico  
Similar  
De patente  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
11. ¿Se ha percatado de algún malestar que haya surgido en la salud de su hijo(a)?
- Sí  
No  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y DEDICACIÓN.  
EXCELENTE DÍA.**

ANEXO 3. Cartel del manejo del dolor dental.

# MANEJO DEL DOLOR DENTAL EN EL NIÑO DE PREESCOLAR

¿SABES LOS RIESGOS DE AUTOMEDICAR A TU HIJO(A)?

MAREOS . VÓMITO . DIARREA  
DOLOR DE CABEZA...  
SON SÍNTOMAS LEVES CAUSADOS POR LA AUTOMEDICACIÓN

**Tempra** Paracetamol  
DAÑA EL CORAZÓN Y PRODUCE FALLAS EN EL HÍGADO!!

**Dolac** Ketorolaco  
NO INDICADO  
INSUF. CARDIACA  
SANGRADO DIGESTIVO  
PERFORACIÓN GÁSTRICA  
ACIDEZ ESTOMACAL  
ANEMIA

**Cataflam** Diclofenaco  
FALLAS RENALES  
FALLAS HEPÁTICAS  
EROSIÓN GÁSTRICA

**Motrin** Ibuprofeno  
HEMORRAGIA  
ÚLCERAS GÁSTRICAS  
ERUPCIÓN CUTÁNEA  
ALERGIAS

**ASPIRINA** ácido acetilsalicílico  
NO INDICADO  
INTOXICACIÓN  
FIEBRE  
RITMO CARDIACO  
CONVULSIONES

## RECOMENDACIONES

- NO UTILIZAR GRANDES CANTIDADES DE MEDICAMENTO DURANTE TIEMPOS PROLONGADOS.
- JAMAS UTILIZAR MEDICAMENTOS QUE SON INDICADOS PARA ADULTOS.
- NO ADMINISTRAR NINGUN ANTIBIOTICO HASTA NO ESTAR SEGURO SI EXISTE INFECCION.
- SI NO CONOCES LA ENFERMEDAD, NO ADMINISTRES NINGUN MEDICAMENTO EN TU HIJO O HIJA.
- ACUDIR DE INMEDIATO CON UN ESPECIALISTA.

# PROTEGE LA SALUD DE TU HIJO(A)

Imagen 35. Cartel del manejo del dolor dental en el niño de edad preescolar.

Fuente. Autor propio

**ANEXO 4.** Colocación de carteles del manejo del dolor dental en el niño de edad preescolar en las instituciones educativas seleccionadas para el estudio.



Imagen 36. Colocación de cartel en fachada de Jardín de niños Lic. Benito Juárez.  
Autor. Propio.



Imagen 37. Colocación de cartel en fachada de Jardín de niños Pascual Ortiz Rubio.  
Fuente. Autor propio.

Imagen 3  
ANEXO 3.





Imagen 39. Los padres de familia observan el cartel colocado en el Jardín de Niños Benito Juárez.  
Fuente. Autor propio.



Imagen 40. Los padres de familia observan el cartel colocado en el Jardín de niños Estefanía Castañeda Nuñez de Caceres.  
Fuente. Autor propio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bergholtz, G., Horsted-Bindslev, P., & Reit, C. (2011). *Endodoncia*. México: Manual Moderno, 33-35.
- Boj, J. R., Catalá, M., García-Ballesta, C., & Mendoza, A. (2005). *Odontopediatría*. Barcelona, España: Masson, 271-277, 280-282.
- Bonica, J. J., & Loeser, J. D. (1997). *Terapéutica del dolor*. Filadelfia, Pensilvania.: McGraw Hill Interamericana, 195-247.
- Bordoni, N., Escobar, R. A., & Castillo, M. R. (2010). *Odontología pediátrica: la salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Buenos Aires, Argentina: Médica panamericana, 695-703.
- Cabral, A. R. (1993). Conceptos históricos y teorías del dolor. *Ciencias*, 20-27.
- Cameron, A. C., & Widmer, R. P. (2010). *Manual de odontología pediátrica*. Barcelona, España: Elsevier - Mosby, 19-22; 422; 424.
- Canalda, S. C., & Brau, A. E. (2006). *Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona, España: Masson Elsevier, 45-50; 61-62.
- CEDRO, Centro Español de Derechos Reprográficos; Monsa- Prayma Ediciones. (2008). *Diccionario de fármacos*. España: Monsa-Prayma, 6, 136, 237, 306-307; 333.
- Ciancio, S. G., & Bourgault, P. C. (1999). *Farmacología clínica para odontólogos*. México: Manual moderno, 1-15; 33-34; 83-107.
- Eberhard, M. E., & Mora, D. X. (2004). "Manejo del dolor en el paciente pediátrico". *Revista chilena de pediatría*, 277-279.
- Espinosa, M. M. (2012). *Farmacología y terapéutica en odontología: fundamentos y guía práctica*. México: Médica panamericana, 9-13; 15-21; 25-29; 347-351.
- Forbes staff. (2016). "¿Cuál es la diferencia entre medicamentos de patente y genéricos?" *Forbes*, 12-13.
- Ganong, W. F. (2006). *Fisiología médica*. México: Manual Moderno, 133-138.
- García, C. M., & Rello, P. d. (2009). "Odontalgias, diagnóstico diferencial". *Gaceta dental*, 26-28.
- Gómez de Ferraris, M. E. (2009). *Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental*. México: Editorial Médica Panamericana, 231-233; 255-267; 333-352; 355-373.
- González, C. (2016). "Farmacología del paciente pediátrico". *Revista Médica Clínica Las Condes*, 569-714.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2007). *Compendio de fisiología médica* (11 ed.). Madrid, España: Elsevier Saunders, 360-365; 366; 373-378.

- Hernández, C. A. (2014). *Farmacología general: una guía de estudio*. México: McGraw-Hill, 1-3; 47-58; 59-63; 93-96; 195-201; 203-206.
- Hernández, J. M., & Boj, Q. J. (2002). Odontología y automedicación: un reto actual. *Medicina oral*, 24-27.
- Herrera, I. G., Suen, K. H., & Chen, W.-C. W. (1997). *Manejo del dolor en el cáncer*. Universidad de Costa Rica, 21-27.
- Juliá, J. C., Sánchez, C. A., Alvarado, M. I., Álvarez, F., Guitart, M., Arroabarren, E., . . . Vidorreta, M. (2017). *Manual de anafilaxia pediátrica: MAP*. España: SEICAP, 11-13.
- Mattson, P. C. (2015). *Fundamentos de fisiopatología*. Barcelona, España.: Wolters Kluwer Health, 854-863; 865-870; 875-876.
- Mena, C. G. (18 de Julio de 2013). "Se automedica 78% de la población en México, revela encuesta de la UVM". *La Jornada*, 39.
- Mengual, G. J. (2006). "Uso racional de medicamentos". *Asociación Española de Pediatría de atención primaria*, 57-59.
- Perena, M. J., Perena, M. F., Rodrigo-Royo, M. D., & Romera, E. (2000). Neuroanatomía del dolor. *Revista de la sociedad española del dolor*, 6-9.
- Rodríguez, C. R. (2009). *Vademécum académico de medicamentos*. México: McGraw Hill Interamericana, 6-7, 12-13, 241, 390-391, 538-539.
- Thomson PLM. (2005). *Diccionario de especialidades farmacéuticas-PLM*. México: Inter sistemas, 464-465, 783-784, 1054-1055, 2255-2256, 3152-3153.
- Travería, C. J., Gili, B. T., & Rivera, L. J. (2006). "Tratamiento del dolor agudo en el niño: analgesia y sedación". *Asociación Española de Pediatría*, 5-26.
- Tripathi, K. D. (2008). *Farmacología en odontología: fundamentos*. Buenos Aires, Argentina.: Médica Panamericana, 11-21; 26-27; 33-36; 59-65; 335- 351.
- Universidad del Valle de México. (2016). "Automedicación: causa de muerte". *Portales médicos*, 20-22.
- Weinberg, M., & Froun, S. J. (2014). *Fármacos en odontología*. Mexico: Manual moderno, 28-30.

## MESOGRAFIAS

- Academia Europea de Pacientes. (17 de noviembre de 2015). *Farmacocinética*. Obtenido de <https://www.eupati.eu/es/glossary/farmacocinetica/>
- Andreas. (2010). *anatomie dentaire*. Obtenido de <https://fr.dreamstime.com/photos-libres-de-droits-anatomie-dentaire-image8747128>
- Arranz, Á. A., Tricás, M. J., Lucha, L. O., Jiménez, L. A., & Domínguez, O. P. (1999). Neurofisiología del dolor: fundamentación teórica de los procesos fisioterápicos. Un reto para la fisioterapia científica. *Fisioterapia*, 73-87. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-neurofisiologia-del-dolor-fundamentacion-teorica-13008962>
- Change Pain. (s.f.). *Transmisión del estímulo doloroso-desde la periferia hasta el SNC*. Recuperado el 05 de septiembre de 2018, de eLearning module.
- Cheston, M. B. (1996). *Manual MSD, versión para profesionales*. Obtenido de Farmacocinética en niños: [https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/pediatría/principios-de-tratamiento-farmacológico-en-niños/farmacocinética-en-niños#v1085285\\_es](https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/pediatría/principios-de-tratamiento-farmacológico-en-niños/farmacocinética-en-niños#v1085285_es)
- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. (24 de 02 de 2017). *Portalfarma*. Obtenido de <http://www.portalfarma.com/Ciudadanos/saludpublica/consejosdesalud/Paginas/medicamentoembarazo.aspx>
- Díaz, I. (30 de 11 de 2016). *SaludyMedicinas.com*. Obtenido de "Peligros y automedicación en niños": <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/salud-infantil/prevencion/peligros-automedicacion-ninos.html>
- Farmaldea. (s.f.). *farmaldea.com*. Recuperado el 09 de septiembre de 2018, de Tempra infantil gotas 30 ml (uva): <https://farmaldea.com/tempra-infantil-gotas-30-ml-uva-2911.html>
- Geotrust. (2018). *Aspirina junior 100 mg, 60 tabletas*. Obtenido de Superama: <https://www.superama.com.mx/catalogo/d-farmacia/f-medicamentos/l-analgesicosm/aspirina-junior-100-mg-60-tabletas/0750100849422>
- Gómez, N. (Octubre de 2011). Función sensitiva de la pulpa dental. *Electronic Journal of Endodontics*, 26-39. Obtenido de Dolor: [www.endojournal.com.ar/](http://www.endojournal.com.ar/)
- González, D. (2011). *Semiología*. Obtenido de Universidad de Chile: <http://semiologia.med.uchile.cl/general/dolor/>
- Härlt, G., & Lawe-Davies, O. (16 de 11 de 2015). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de [www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/antibiotic-resistance/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/antibiotic-resistance/es/)
- OMS. (2005). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/childmedicines/media/facts/es/>
- Oucher TM. (s.f.). *Oucher TM*. Recuperado el 05 de septiembre de 2018, de <http://www.oucher.org/order.html>

- Pfizer. (05 de septiembre de 2005). *Pfizer*. Obtenido de [https://www.pfizer.es/docs/pdf/sala\\_prensa/seminarios/091105\\_dossier\\_genericos.pdf](https://www.pfizer.es/docs/pdf/sala_prensa/seminarios/091105_dossier_genericos.pdf)
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=Y2tFDCO>
- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de [dle.rae.es/?id=E5oQXDN](http://dle.rae.es/?id=E5oQXDN)
- Rivas, M. R. (5 de Agosto de 2014). *Embriología, histología y fisiología pulpar*. Obtenido de Función nerviosa de la pulpa (factor neurogénico): [www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas6Histologia/fisnermecanismos.html](http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas6Histologia/fisnermecanismos.html)
- Ruiz, G. A., & Ruiz, G. M. (15 de septiembre de 2018). *ceuta*. Recuperado el 15 de septiembre de 2018, de [http://web.ceuta.es:8080/sanidad/documentos/USO\\_RACIONAL\\_DE\\_LOS\\_MEDICAMENTOS.pdf](http://web.ceuta.es:8080/sanidad/documentos/USO_RACIONAL_DE_LOS_MEDICAMENTOS.pdf)
- Salcedo, G. J. (5 de Marzo de 2009). *Gaceta Dental*. Obtenido de Revista Gaceta Dental: <https://www.gacetadental.com/2009/03/complicaciones-en-odontologa-reaccin-de-hipersensibilidad-tipo-i-o-anafilaxia-shock-anafilctico-31611/>
- Salud y medicinas. (Noviembre de 2016). *Salud y medicinas*. Obtenido de <file:///C:/Users/aleja/OneDrive/Documentos/Tesis/peligros-automedicacion-ninos.pdf>
- Saludalia. (2005). *El dolor dental*. Obtenido de <https://www.saludalia.com/vivir-sano/el-dolor-dental>