

APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE ANALGÉSICOS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO Y QUINTO AÑO, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DURANTE EL AÑO 2,003

Tesis Presentada por:

CLAUDIA PAOLA MARTINEZ ESCOBAR

Ante tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el examen general público, previo a optar al título de:

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, julio de 2004

## INDICE

	No. de pág.
I. Sumario.....	1
II. Introducción.....	3
III. Planteamiento del problema.....	4
IV. Justificación.....	5
V. Revisión bibliográfica.....	6
VI. Objetivos.....	94
VII. Hipótesis, variables, definición de variables.....	96
VIII. Metodología.....	98
IX. Presentación de los resultados.....	103
X. Discusión de los resultados.....	155
XI. Conclusiones.....	157
XII. Recomendaciones.....	159
XIII. Limitaciones del estudio.....	161
XIV. Anexos.....	162
XV. Bibliografía.....	183

## **I. SUMARIO**

En este estudio se estableció el grado de aplicación de los conocimientos de analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2,003.

La investigación se realizó con el total de estudiantes inscritos en cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que llevaron todos los cursos de su respectivo año, que asistieron a las clínicas de Cirugía, Exodoncia durante 10 días y en la clínica de Endodoncia durante otros 10 días en un horario de 7:30 am a 3:00 pm..

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario realizado especialmente para evaluación de los estudiantes de cuarto y quinto año, con respecto a la aplicación clínica de los conocimientos sobre analgésicos, sus conocimientos sobre farmacodinamia y farmacocinética de los analgésicos, conocimientos sobre nombres genéricos, correlación entre tratamientos y

aplicación clínica de los analgésicos, y conocimientos de las dosis adecuadas para recetar los analgésicos a los pacientes.

Se determinó que los estudiantes poseen un grado de conocimiento aceptable y que aplican sus conocimientos en la práctica clínica de una forma directamente proporcional a sus conocimientos, por lo que se considera aceptable su grado de aplicación en la clínica.

## **II. INTRODUCCIÓN**

En la odontología, el dolor puede ser una molestia frecuente entre los pacientes por lo que los clínicos para controlar dicha molestia acuden a los analgésicos ingeribles que van desde productos que se consiguen sin receta como aspirina o acetaminofén, hasta combinaciones analgésicas que contienen opioides.

La aplicación adecuada de los conocimientos sobre los analgésicos en la práctica clínica es importante para el control del dolor de origen estomatológico de los pacientes. En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dichos conocimientos son adquiridos por los estudiantes en el curso de Cirugía y Farmacología I, en tercer año, y la aplicación se realiza cuando inician la práctica clínica a nivel de cuarto año y continúan en quinto año.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Ante la responsabilidad que posee el estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala a partir de cuarto año de la carrera, que es cuando se inician las prácticas clínicas, es importante saber si está aplicando correctamente su conocimiento teórico sobre distintos temas y uno de ellos es el del control del dolor.

La aplicación del conocimiento sobre analgésicos, el uso y clasificación es necesario para así poder brindar a los pacientes con dolor de etiología estomatológica, el tratamiento correcto, si el Odontólogo practicante prescribe analgésicos sin una indicación adecuada y obtiene resultados clínicos indeseables, se debe enseñar que utilice el analgésico y su dosis correcta ante la presencia de dolor en el paciente. Esto nos lleva a plantear la siguiente interrogante: ¿Cómo es la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto y quinto año, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2003?

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La información de este estudio es valiosa como Retroalimentación al proceso Enseñanza-Aprendizaje, en beneficio de los estudiantes de la Facultad de Odontología y específicamente al curso de Cirugía y Farmacología I, así como a la Unidad de Cirugía del Área Médico-Quirúrgica.

El Odontólogo practicante de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala debe aplicar los conocimientos sobre analgésicos al administrarlos a pacientes ante la presencia de dolor de etiología estomatológica y ya que la evaluación del conocimiento teórico sobre analgésicos se realiza en el tercer año de la carrera, es importante determinar si en la práctica clínica los estudiantes de cuarto y quinto año aplicaron dichos conocimientos.

## **V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **Antecedentes Históricos**

Desde el inicio de las civilizaciones, el hombre se preocupó de aliviar el dolor, utilizando los medios que la naturaleza le proporcionaba. De esta forma se llegó a encontrar el opio y fue en 1,803 Sertüner quien aisló la morfina y la describió como alcaloide activo del opio. Desde entonces se han introducido a la medicina muchos opioides semisintéticos y otros totalmente sintéticos. (11)

Por otra parte, los efectos medicinales de la corteza del sauce se conocían desde siglos atrás; sin embargo no fue sino hasta 1,827 cuando Leroux descubrió el ingrediente activo, al cual llamó “salicilina”. Después de varios compuestos obtenidos de la misma fuente, en 1,899 Dresser introdujo el ácido salicílico con el nombre de Aspirina, no sólo como analgésico y antipirético, sino también como un medicamento antiinflamatorio.

(11, 12)

Puede decirse que a partir de estas dos sustancias se originó lo que ahora conocemos como “farmacoterapia del dolor”. El alivio del dolor se consigue por medio de los anestésicos, tanto generales como locales que eliminan en general

toda modalidad de sensibilidad o por los analgésicos que eliminan o reducen solamente y en forma específica las sensaciones de dolor. Los analgésicos se clasifican como “opioides” encabezados por la morfina y drogas sucedáneas, ya sean naturales y sintéticas y “no opioides” que en general inhiben la síntesis de prostaglandinas, que incluyen el ácido salicílico, el acetaminofén y las drogas antiinflamatorias no esteroides. (11)

En 1,973 Euler identificó el ácido liposoluble en glándulas reproductoras y las llamó “prostaglandinas”. En 1,962 se dilucidó la estructura de dos de ellas, la prostaglandina E<sub>1</sub> (PGE<sub>1</sub>) y la PGF<sub>1</sub>. (12)

En 1,964 Bergström y col. y van Dorp y col. obtuvieron en forma independiente la biosíntesis de la PGE<sub>2</sub> a partir del ácido araquidónico, utilizando homogeneizados de vesícula seminal de oveja. (12)

El tratamiento del dolor se caracteriza porque el componente emocional aporta una mayor contribución a la respuesta al mismo. Las personas son sorprendentemente uniformes en su percepción del dolor, sin embargo, difieren mucho en la reacción del mismo. La predisposición hacia una mayor reacción al dolor está asociada con inestabilidad emocional, fatiga, edad, sexo, miedo y aprensión. Esto quiere decir que la terapia analgésica debe ser cuidadosamente

seleccionada para cada persona. Un cierto nivel de molestia puede no requerir tratamiento para un individuo, mientras que otro puede necesitar una terapia extrema. (11)

Por eso mismo, para obtener la mayor efectividad analgésica el odontólogo debe transmitir al paciente su confianza en el medicamento. La misma confianza que el paciente tenga en su dentista, será transmitida al analgésico. (11)

Los últimos 25 años han sido testigos de muchos descubrimientos de gran importancia en esta área. A partir del descubrimiento del tromboxano  $A_2$  (TXA<sub>2</sub>) por Hamberg y col en 1,975, la prostaciclina (PGI<sub>2</sub>) por Moncada y col. en 1,976, y los leucotrienos por Samuelsson en 1.983, se reconoció que las prostaglandinas clásicas constituyen sólo una fracción de productos fisiológicamente activos del metabolismo de los araquidonatos. En 1.971, Vane y col. y Smith y Wills demostraron que bajas concentraciones de aspirina e indometacina inhibían la producción enzimática de prostaglandinas. En ese momento se sabía que las prostaglandinas participaban en el proceso inflamatorio y fiebre, lo que ayudó a que las investigaciones sobre la inhibición de éstas en cualquier lugar donde se produjera daño celular aumentarían. (12)

## **DOLOR**

El dolor es una reacción a estímulos nocivos que varían en intensidad, desde desagradables hasta insoportables, desempeña una función de protección extraordinariamente importante para nuestro cuerpo, pues nos advierte la ocurrencia de cualquier tipo de proceso dañino. El dolor puede ser también patológico y persistir más allá de la necesidad para prevenir el peligro. (1)

Los estímulos que producen dolor son el traumatismo de los tejidos, la isquemia tisular, el calentamiento intenso de los tejidos, el frío intenso o la irritación química tisular. Se cree que al lesionarse los tejidos, las terminaciones nerviosas del dolor se estimulan porque las células dañadas liberan alguna sustancia. Se ha sugerido que esta sustancia es la bradicinina. (1)

A menudo se dice que una persona percibe el dolor con mayor intensidad que otra, sin embargo, se ha comprobado que el umbral del dolor (la intensidad a la que se nota el estímulo) es en esencia el mismo para todos, lo que indica que la respuesta de las fibras al dolor no varía. Por otra parte, no todas las personas

reaccionan del mismo modo al mismo tipo de dolor y esto depende más que todo a las diferencias en la constitución psicológica de los individuos. (11,6)

Toda percepción del dolor se apoya en la transmisión de impulsos por vía multisináptica desde el lugar del estímulo hasta centros más altos especializados en el cerebro (11)

Esta percepción se consigue por medio de los receptores que son corpúsculos situados en las terminaciones nerviosas aferentes y que son los encargados de recibir los estímulos (10)

### **Receptores de dolor**

Todos los receptores del dolor son terminaciones nerviosas libres, los cuales se excitan, debido a tres diferentes estímulos: mecánicos, térmicos y químicos. (6, 7, 11)

1. Mecanorreceptores: Reaccionan a estímulos mecánicos (tacto, tensión y aceleración) .

2. Termorreceptores: Reconocen cambios de temperatura (frío, calor)
3. Nociceptores: Reconocen el daño tisular (lesión física, química o alteraciones nocivas de temperatura)
4. Receptores electromagnéticos: Responden a la luz que llega a la retina.
5. Quimiorreceptores: Forman la base de las sensaciones gustativas en la boca, olfativas en nariz, responden al nivel de oxígeno en sangre arterial, osmolaridad de líquidos corporales, concentración de bióxido de carbono.

Cada receptor es muy sensible al estímulo para el cual está diseñado y no responde casi nada a intensidades normales de los otros tipos de estímulos sensoriales. Cada uno de los principales tipos de sensación que se experimenta se llama “Modalidad de Sensación”. Cada haz nervioso termina en un punto específico del Sistema Nervioso central (SNC). Cuando una sensación percibida estimula la fibra nerviosa, la modalidad de sensación dependerá de la región específica del SNC a donde llegue dicha fibra. No importa qué estímulo sea el que haga que las terminaciones nerviosas se exciten, la persona en cualquier caso, sentirá DOLOR. (11, 12)

De los receptores nerviosos los impulsos son llevados a la médula espinal o ganglios sensoriales del encéfalo. (11, 12) La sensación de dolor esta mediada por las terminaciones nerviosas libres, las cuales forman parte con las células epiteliales de superficie, considerándose como una unidad receptora. Los receptores se encuentran en la piel, adventicia de vasos sanguíneos, capas aponeuróticas y estructuras profundas somáticas y viscerales. (6, 7, 11)

Los estímulos nocivos de una intensidad suficiente para causar lesión tisular se asocian a la liberación de numerosos mediadores inflamatorios, los cuales estimulan directamente los nociceptores periféricos mientras que otros los sensibilizan disminuyen el umbral del estímulo sin que en realidad inicien la descarga neuronal. (12)

Las fibras que conducen todo tipo de sensaciones son de diferente diámetro, y dicha conducción de impulsos se lleva a cabo a velocidades diferentes. Por ello, las fibras son clasificadas en fibras del grupo A y del grupo C. (Tabla 1) (11)

Al aplicar un estímulo doloroso en una zona cutánea se presentan descargas en las fibras A- delta y C. Las fibras A- delta de transmisión rápida, ocasionan la percepción del dolor agudo “inmediato”, y las fibras C de conducción lenta, son las responsables de dolor sordo y lento, que acompaña al dolor agudo después de un lapso corto. (6, 7, 11)

Tabla No 1 (6,11)

GRUPO	CLASE	DIÁMETRO	VELOCIDAD CONDUCCIÓN	RECEPTOR
A	A-alfa	6-17 micras	15-80 m/seg.	Mecanorreceptor
A	A-beta	6-17 micras	15-80 m/seg.	Mecanorreceptor
A	A-delta	1-5 micras	12-80 m/seg.	75% mecano y Termorreceptor
C	C	03-10 Micras	04-1.0m/seg.	25% nociceptores
	B	3 micras	3-14 m/seg.	50% mecano y termorreceptor
				50% nociceptores

La descarga de fibras C puede continuar durante un tiempo considerable una vez suprimido el estímulo, debido a la liberación de componentes bioquímicos endógenos como la histamina por células mastocitos cebadas y basófilos, bradiquinina sintetizadas de proteína plasmática, 5-hidroxitriptamina (5HT o serotonina) de plaquetas dañadas, prostaglandinas e hidroperóxidos sintetizados de membranas celulares, potasio, acetilcolina y otras sustancias activas y su permanencia en los tejidos después de la lesión. (1, 10, 12)

Las quininas y prostaglandinas, son importantes en la mediación del dolor.

La bradicinina se le considera uno de los compuestos más importantes en la iniciación del dolor, que puede producir dolor en forma inmediata. Las prostaglandinas, pueden producir dolor sólo cuando están en concentraciones elevadas. (1, 6, 7, 12).

La estimulación de los nociceptores periféricos aumenta en el asta dorsal la liberación de neuropéptidos como la sustancia P y de aminoácidos excitadores como el glutamato. La transmisión de la información nociceptiva hacia el tálamo se realiza por los tractos espinotalámicos. (1, 12)

La sustancia P, es un neurotransmisor de las fibras del dolor, y se libera en el sitio de la lesión, aumentando la permeabilidad de los vasos sanguíneos, lo que produce un escape de líquido hacia los tejidos circundantes, y como consecuencia libera sustancias que producen dolor. (1, 6, 7, 11, 12)

Casi toda la información que procede de los segmentos somáticos del cuerpo entra en la médula espinal por las raíces dorsales de los nervios raquídeos. El cuerno dorsal tienen una variedad de disposiciones sinápticas, lo que permite la recepción, transmisión y alto grado de procesamiento de las sensaciones. Está organizado entre 6 y 9 láminas diferentes, de las cuales las láminas I y III, constituyen la sustancia gelatinosa y funcionan en la recepción y procesamiento de las sensaciones. Las láminas I y V responden a estímulos periféricos. (11, 12)

Las señales sensitivas son transportadas por dos vías sensoriales:

1. **Sistema columna dorsal Hemnisco:** Compuesta por grandes fibras nerviosas mielínicas de conducción rápida, presentan un alto grado de orientación espacial con respecto a su origen en la superficie del cuerpo. Transmite información sensorial rápida.
2. **Sistema anterolateral:** Constituido por fibras mielínicas pequeñas de conducción lenta. Transmite sensaciones como dolor, calor, frío y sensaciones táctiles toscas.

El Sistema nervioso Autónomo es un sistema “eferente”, cuyas neuronas en los ganglios dorsales de la médula espinal y en el encéfalo inervan los vasos sanguíneos y controlan funciones tales como vasodilatación, sudoración y peristalsis. También contiene fibras “aferentes” que conducen sensaciones hacia los cuerpos celulares, inclusive sensaciones dolorosas. Algunas de las fibras aferentes de los nervios simpáticos, se definen como fibras B (tabla 1).

## **TRANSMISIÓN DEL DOLOR AL SISTEMA NERVIOSOS CENTRAL**

Una vez el estímulo llega a la médula espinal, las señales de dolor siguen dos rutas diferentes al cerebro: 1) haz neoespinotalámico compuesto por fibras  $A_{\delta}$ , las cuales terminan en la lámina 1 (marginal) de las astas dorsales; allí se excita el haz y da lugar a que fibras largas crucen del lado contrario de la médula espinal a través de la comisura anterior y luego suban por las columnas anterolaterales al cerebro. 2) haz paleoespinotalámico: transmite señales de dolor transportadas por las fibras C, las cuales terminan en las láminas II y III de las astas dorsales, luego atraviesa la comisura anterior hacia el lado opuesto de la médula y llega al cerebro por una vía anterolateral. (1, 6, 11, 12)

El dolor presenta diversos componentes:

**A) Neurofisiológico:** Que está compuesto por percepción, neurotransmisión, interpretación y reacción.

**B) Componente afectivo o emocional**

**C) Componente Bioquímico:** Un estímulo adecuado para el dolor debe generar daño tisular, el cual causará daño a nivel celular y éste desencadenará

una cascada de cambios bioquímicos (enzimáticos) que causará ruptura o destrucción de la membrana celular y esto produce aumento del flujo de calcio y provocará que una enzima llamada fosfolipasa produzca ácido araquidónico a partir de los fosfolípidos componentes de la membrana celular. El ácido araquidónico puede tomar dos vías enzimáticas diferentes: (10)

- a) **Lipooxigenasa:** Lleva a la formación de sustancias conocidas como leucotrienos que tienen que ver con procesos como el asma y la anafilaxia además de producir algunos mediadores de dolor e inflamación.
- b) **Ciclooxigenasa:** El sistema de la ciclooxigenasa convierte el ácido araquidónico en endoperóxidos cíclicos que son transformados por diferentes enzimas en prostanooides, los cuales son isomerizados o reducidos produciendo de esta manera prostaglandinas ( $PGE_1$ ,  $PGE_2$ ,  $PGF_1$ ,  $PGF_2$ ,  $PGF_2\alpha$ ), que producen dolor e inflamación. También producen prostaciclina, las cuales son vasodilatadores y tromboxanos que son vasoconstrictores. (1, 10, 12)

Los prostanoïdes son productores de reacciones enzimáticas y comienzan con el ácido araquidónico. Son los metabolitos activos del ácido araquidónico y son agentes fisiológicamente activos.

Significativamente todos los prostanoïdes producen hiperalgesia. No desencadenan el dolor directamente, pero sensibilizan las terminaciones nerviosas libres o sustancias endógenas inhibiendo la neurotransmisión del dolor. (7)

## **SISTEMA DE CONTROL DEL DOLOR EN LA MÉDULA ESPINAL Y CEREBRO**

El cerebro controla el grado de señales dolorosas de entrada al sistema nervioso mediante la activación de un sistema de control del dolor llamado Analgesia. Este sistema de control consta de 3 componentes: 1) Área gris periacueductal del mesencéfalo, cuyas neuronas envían sus señales a 2) el núcleo magno del raqué, de aquí las señales se transmiten por las columnas dorsolaterales de la médula espinal hasta 3) un complejo inhibidor del dolor situado en las astas

dorsales de la médula espinal. En este punto, las señales de analgesia pueden bloquear el dolor antes de que se transmita al cerebro. (1, 6, 12)

Por otra parte, se sabe que la encefalina y la serotonina participan como sistemas transmisores en el sistema de analgesia. La encefalina produce inhibición presináptica de las fibras C y A $\delta$  que transmiten la señal dolorosa a nivel de sus sinápsis en las astas dorsales. El mecanismo es un bloqueo de los niveles de calcio presente en las terminales nerviosas. (1, 7, 11, 12)

Los mediadores de inflamación también pueden iniciar estímulos nociceptivos (dolor) por lo tanto, el dolor y la inflamación están bioquímicamente relacionados. (10)

## **INFLAMACIÓN**

Es una propiedad de los tejidos como respuesta defensiva ante un estímulo, cuyo objetivo final es eliminar del organismo el origen de la lesión celular, causada por trauma, bacterias, productos químicos, calor, proceso patológico u otro fenómeno, así como las consecuencias de tal lesión, células y tejidos necróticos. (10)

Las características de la inflamación son:

- Vasodilatación local
- Aumento de permeabilidad de capilares
- Coagulación de líquido
- Migración de granulocitos y monocitos
- Tumefacción celular
- Producción de histamina, bradiquinina, serotonina, prostaglandinas, productos del sistema de complemento y coagulación linfoquinas

En la respuesta inflamatoria participan el tejido conectivo, plasma, células circulantes, vasos sanguíneos, constituyentes celulares y extracelulares.

Existen 3 tipos de inflamación: Aguda, subaguda y crónica. (10)

### **Inflamación Aguda:**

Es de duración corta, presenta exudación de líquidos y proteínas plasmáticas, emigración de leucocitos (neutrófilos) y una reacción inmediata y temprana a agente lesivo. (8)

Los componentes de la inflamación aguda son:

- Alteraciones en el calibre vascular aumentando el flujo sanguíneo.
- Cambios estructurales en la microvasculatura con salida de proteínas plasmáticas y leucocitos.
- Emigración de leucocitos desde la microcirculación y acumulación en la lesión.

### **Inflamación subaguda:**

Ocurre cuando las células inflamatorias migran e invaden el sitio, se producen prostaglandinas, leucotrienes, factor activador plaquetario (PAF) y citoquinas.

### **Inflamación Crónica:**

Es de larga duración, hay presencia de linfocitos, factor necrótico tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y macrófagos, también se presenta proliferación de vasos sanguíneos y tejido conectivo y reparación.

La inflamación está íntimamente relacionada con el proceso de reparación, diluyendo el agente nocivo. (8)

La inflamación está controlada por mediadores químicos endógenos, que existen normalmente en forma inactiva. Uno de los primeros resultados de la inflamación es “tabicar” la zona lesionada, separándola del resto de los tejidos. (6)

Los eventos fundamentales de la inflamación son el aumento de la permeabilidad microvascular y acumulación y activación leucocitaria.

Las etapas de la inflamación son: :

- Liberación de sustancias químicas
- Aumento del flujo sanguíneo (eritema)
- Escape de capilares a áreas dañadas, seguido de coagulación de líquido
- Infiltración del área por leucocitos
- Cicatrización del tejido (12)

## **EDEMA**

Se define como un exceso de líquido en los tejidos del organismo, que afecta principalmente el compartimiento líquido extracelular, pero también el intracelular. (6)

Existen dos situaciones que causan el edema intracelular:

1. Depresión de sistemas metabólicos tisulares o falta de nutrición a nivel celular.
2. Áreas tisulares de inflamación en membranas celulares, con aumento de permeabilidad.

El intercambio líquido normal y la permeabilidad microvascular normal dependen de un endotelio intacto, el cual se vuelve permeable debido a cuatro mecanismos:

- 1) Contracción de células endoteliales y formación de uniones intercelulares (vénulas)

- 2) Lesión endotelial que ocasiona necrosis y desprendimiento de células endoteliales (vénulas, capilares y arteriolas)
- 3) Lesión endotelial dependiente de leucocitos
- 4) Exudado a partir de capilares en regeneración (8)

## LEUCOCITOS, GRANULOCITOS, EL SISTEMA DE MACRÓFAGOS MONOCITOS E INFLAMACIÓN

**LEUCOCITOS:** Los leucocitos son unidades móviles del sistema protector del cuerpo, que proporcionan defensa rápida y energética contra cualquier agente infeccioso. (8)

Durante la inflamación, existe transporte de leucocitos, siguiendo una secuencia de eventos:

- 1) Migración, rodamiento y adhesión
- 2) Emigración y quimiotaxis
- 3) Fagocitosis y degranulación (6, 7,12)

## **RESPUESTA DE MACRÓFAGOS Y NEUTRÓFILOS A LA INFLAMACIÓN**

- Acción fagocitaria por los macrófagos
- Aumento de neutrófilos hasta 4 o 5 veces
- Movilización de monocitos inmaduros (8horas) y su formación a lisosomas
- Predominio de macrófagos
- Producción de granulocitos y monocitos

Son muchos los factores implicados en el control de la respuesta de macrófagos y neutrófilos, pero se enumeran los 5 más importantes:

- Factor de necrosis tumoral (TNF)
- Interleuquina –1(IL-1)
- Factor estimulador de colonias granulocito – monocito (GM-CSF)
- Factor estimulador de colonias granulocíticas (G-YCSF)
- Factor estimulador de colonias monocíticas (M-CSF) (6, 8)

## **SISTEMA DE COMPLEMENTO EN LA INFLAMACIÓN**

C3a, C4a y C5a activan a los mastocitos y basófilos, liberan histamina, producen aumento del flujo sanguíneo local, e incrementan la fuga del líquido y proteínas plasmáticas.

## **MEDIADORES QUÍMICOS DE LA INFLAMACIÓN**

Se originan del plasma o de las células y pueden estimular la liberación de mediadores por células blanco, ser idénticos o similares a las iniciales o tener actividades opuestas ampliando su acción inicial.

Los mediadores específicos son:

- Aminas vasoactivas
- Proteasas plasmáticas
- Metabolitos del ácido araquidónico
- Factor activador de las plaquetas
- Citocinas

## **Aminas Vasoactivas:**

- **Histamina:** Formada por la descarboxilación de la histidina en las células cebadas y distribuída en los tejidos. Se libera como respuesta a estímulos causando dilatación de arteriolas y aumento de permeabilidad vascular de vénulas. Es inactivada por la histaminasa.
  
- **Serotonina:** Mediador vasoactivo secundario, liberado por plaquetas después del contacto con colágeno y complejo antígeno-anticuerpo.
  
- **Proteasas Plasmáticas:**
  - **Sistema Cinina:** Producción de bradicinina, se degrada por la calicreína.
  - **Sistema del Complemento:** Proteínas plasmáticas, se activan por el factor Hageman, convirtiendo fibrinógeno en fibrina.
  - **Metabolitos del ácido araquidónico:**
  - **Vía Ciclooxygenasa:** Conduce a la formación de prostaglandinas y productos terminales, prostaciclina y tromboxano (vasodilatación y edema)

- **Vía Lipooxiginasa:** Produce la formación de leucotrienos (reguladores en procesos patológicos, permeabilidad vascular y reacciones inflamatorias e hipersensibilidad)

### **Prostaglandinas**

Derivado del ácido araquidónico, es liberado por la membrana celular por acción de las enzimas acilhidrolasas, principalmente fosfolipasas  $A_2$  y diacilglicerol lipasa en las plaquetas.

**Síntesis de las prostaglandinas:** Los primeros dos pasos son catalizados por las enzimas de la membrana plasmática, prostaglandina endoperóxido sintetasa y la ciclooxigenasa (COX), el tercer paso la endoperoxidasa ( $PGG_2$ ) es formada y convertida en  $PGH_2$ .

Formado el  $PGH_2$ , se isomeriza enzimáticamente obteniéndose  $PGE_2$ ,  $PGI_{ca}$  y  $PGD_2$ .

- $PGH_2$  puede metabolizar prostaciclina (PG 12) y tromboxano  $A_2$

- PGE<sub>2</sub> y PG 12 causan vasodilatación, inhiben la agregación plaquetaria.

Existen dos formas de ciclooxigenasa:

- Ciclooxigenasa 1 (COX – 1)
- Ciclooxigenasa 2 (COX – 2). Participa en el proceso inflamatorio.

### **Ciclooxigenasa 1**

Funciona en la regularización del flujo sanguíneo renal y transporte electrolítico, manteniendo la integridad de la mucosa gástrica y tono muscular.

### **Ciclooxigenasa 2**

Participa en la respuesta inflamatoria. Los AINES, se encargan de bloquear la síntesis de la COX – 2 evitando el proceso inflamatorio. (8, 12)

### **Factor Activador de las Plaquetas**

Se deriva de fosfolípidos, es derivado de basófilos sensibilizados por Ige y estimulado por antígenos. Causa agregación plaquetaria, aumenta permeabilidad

vascular, agregación y adhesión leucocitaria, quimiotaxia y cambios hemodinámicos.

Actúa sobre células blanco y estimula la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos. (8, 12)

### **Citocinas:**

Son polipéptidos producidos por linfocitos y macrófagos activos, participa en respuestas celulares inmunitarias e inflamatorias en el endotelio sobre fibroblastos. Induce la síntesis en moléculas de adhesión endotelial mediando la lesión de leucocitos y aumentando la trombogenicidad en la superficie del endotelio. (8, 12)

Las aspirinas y los AINES inhiben la ciclooxigenasa, y por lo tanto, la síntesis a prostaglandinas, produciendo efecto de desinflamación en los tejidos tisulares. (1, 12)

Los analgésicos ideales son los que inhiben exclusivamente la ciclooxigenasa 2 (COX2), no así la COX. 1. El uso de corticosteroides retarda la cicatrización. (1,12)

## PRINCIPIOS GENERALES DE FARMACOLOGÍA

La farmacología es el estudio de la interacción de las sustancias químicas con las moléculas de los seres vivos. La farmacología tiene varias subdivisiones

(2)

- **Farmacoterapéutica:** Arte de administrar drogas para la prevención o tratamiento de enfermedades.
- **Farmacodinamia:** Estudio de los efectos bioquímicos y fisiológicos de las drogas y los mecanismos por los cuales las drogas producen su efecto.
- **Farmacocinética:** Estudio de la absorción, distribución, metabolismo y excreción de las drogas y los procesos que controlan dichos eventos.
- **Toxicología:** Trata sobre los efectos perjudiciales de las drogas en los sistemas biológicos. (2)
  - **Droga-Receptor:** Es el sistema o la porción de un sistema biológico con el cual la droga interactúa para producir una respuesta dada, ya sea terapéutica o tóxica.
  - **Sustancia receptora:** Es el componente celular involucrado directamente en la acción inicial de la droga.

- **Sitio Receptor:** Es la porción adyacente del receptor que permite o no el acceso de la droga al sitio activado.
- **Acción de la droga:** Es la consecuencia inicial de la interacción droga-receptor.
- **Efecto de la droga:** Es el evento fisiológico resultante.
- **Droga:** Es cualquier componente químico, el cual actúa en los sistemas biológicos y posee selectividad, acción reversible, potencia y habilidad para interactuar con los sistemas biológicos (2)

### **Requerimientos básicos para el funcionamiento químicos de las drogas**

Todo fármaco posee un grado de selectividad hacia un componente celular, tejido ó sistema de órganos en particular. Para que esto se lleve a cabo, el químico debe ser selectivo para la sustancia receptora y se localiza dentro o sobre los ribosomas ó membranas celulares de bacterias, órganos o tejidos específicos. La droga debe complementarse con su estructura tridimensional sin alterar su configuración receptora, luego son distribuidas selectivamente por todo el cuerpo y son centradas en un tejido u órgano específico. Sin embargo, algunas drogas no se

identifican con el sitio receptor, pero si se distribuye por el compartimiento celular interfiriendo con algún proceso metabólico. (1, 10)

Toda droga debe tener reversibilidad de acción, la cual es terminada por la alteración de la estructura química de las mismas en el hígado, en biotransformación, excreción renal o combinación de ambos mecanismos. Para el uso terapéutico, cualquier droga debe poseer un cierto grado de potencia, definida como la actividad biológica por unidad de peso. Mientras más potente es la droga, la respuesta producida debe ser a menor dosis, por lo que debe tenerse cuidado con el volumen de administración, ya que esto aumenta la toxicidad de la misma. Cualquier químico activo biológicamente en pocos minutos puede ser potencialmente peligroso, si se dificulta su control, y aún más si éste puede ingerirse sin conocimiento alguno por el paciente. (10)

La eficacia de una droga es la habilidad inherente de producir un cierto grado de respuesta biológica. Una droga de mayor eficacia puede alcanzar una gran respuesta terapéutica que una de menor eficacia. (1, 10) Una droga debe ser capaz de participar en una reacción química con su sitio receptor (interacción droga-receptor), debe poseer componentes químicamente reactivos y

complementarios para el receptor y producir alteraciones en el mismos. La droga puede ser soluble en agua par algunas moléculas y disolverla en los fluidos extracelulares, o bien puede ser soluble en lípidos atravesando la membrana lipídica y barreras celulares. (1, 10)

### **DESTINO DEL MEDICAMENTO EN EL ORGANISMO**

La membrana celular es la capa de cualquier célula que la separa del medio. Su estructura básica es lipídica, compuesta de fosfolípidos y proteínas, es decir que su naturaleza es lipoproteica. Los fosfolípidos forman las dos capas externas de la membrana, cuyos polos, hidrófobos solubles en grasa, quedan enfrentados. Los polos hidrófilos, solubles en agua, están orientados hacia el exterior y se unen a una capa monomolecular proteica. (1, 6, 12)

La bicapa lipídica de la membrana es una barrera impermeable a las sustancias hidrosolubles corrientes, como iones, glucosa urea y otros. Las sustancias liposolubles, como el oxígeno, el dióxido de carbono y el alcohol, pueden penetrar esta parte de la membrana con facilidad. (6) En la actualidad se

admite el modelo en mosaico, con las proteínas ocupando todo o parte de la membrana, que trata de un elemento fluido y dinámico. (6, 12)

El paso del fármaco a través de las membranas se da por:

1. Transporte pasivo en donde la velocidad de transporte de los medicamentos depende del grado de liposolubilidad de una sustancia a través de la bicapa lipídica de la membrana celular, y de la diferencia entre las concentraciones presentes a cada lado de la membrana. Los medicamentos electrolíticos se absorben mejor o peor, en función de su ionización. La fracción ionizada es soluble en agua y no difunde. La fracción no ionizada es soluble en los lípidos y puede atravesar fácilmente las membranas, dejando de ser una barrera, para estos fármacos liposolubles y penetrando a todas las células del organismo, donde ejercen su acción farmacológica dentro de las células o en la superficie interna de las membranas celulares. (1, 12) Los fármacos iónicos pueden alcanzar las superficies celulares, ya que son capaces

de entrar y salir de la circulación a través de los capilares, cuya estructura tubular está formada de una sola capa de células. Las sustancias iónicas que no penetran a través de los pequeños poros de las membranas pueden seguir una vía distinta, atravesando las paredes capilares, desplazándose entre las células que componen la pared del capilar.(1,12) Los fármacos que son ácidos o bases débiles, se presentan en dos formas: una hidrosoluble, ionizada o una liposoluble, no ionizada. El grado de ionización depende de el pH de los líquidos corporales, y de la capacidad del fármaco para ceder o aceptar iones hidrógeno (H). (1,12)

2. Transporte activo. Cuando las sustancias son insolubles en las membranas celulares, entran a la célula, uniéndose de forma transitoria a un transportador de membrana, las cuales son proteínas que atraviesan la capa lipídica de la membrana, y transportan en ambas direcciones al interior y exterior de la célula. Para el transporte activo es necesaria la energía, ya que las moléculas tienen que desplazarse contra gradientes de

concentración, de un área de baja concentración a uno de concentración elevada. Es necesario que los medicamentos sean específicos, para esto los fármacos tienen una estructura química similar a la de algunas sustancias naturales del organismo. (1, 12)

La administración del fármaco puede hacerse por varias vías, pero una vez que llega a la circulación, se distribuye a muchas áreas del cuerpo, penetrando a la célula que puede responder a la acción del mismo. Al iniciar el fármaco su acción, se dan cuatro fases, para que el medicamento cumpla su función, las cuales son: absorción, distribución, metabolismo y eliminación. (1, 12)

La absorción es el proceso por el cual un medicamento queda disponible en los líquidos para su distribución, describe la velocidad a la cual un fármaco abandona el sitio de administración y la medida en que lo hace. La intensidad del proceso depende de la administración, solubilidad y propiedades físicas de la droga. (1, 10, 12) La biodisponibilidad indica el

grado en que un fármaco alcanza su sitio de acción o un líquido biológico desde el cual tiene acceso a su sitio de acción.(1,10) La absorción depende de la solubilidad del agente. Los fármacos administrados en solución acuosa son absorbidos rápidamente que en solución oleosa, suspensión o forma sólida.(1, 10, 12) La absorción por el tubo digestivo se explica por simple difusión a través de una membrana que tiene características de la estructura lipóide con poros llenos de agua, sin implicar la captación por azúcares y otros nutrientes. (1)

La distribución se lleva a cabo cuando el fármaco llega a los tejidos de manera irregular y se concentran en un sitio activo, al difundirse, termina su actividad. Luego de que un fármaco es absorbido o administrado en la corriente sanguínea es distribuido en los líquidos intersticiales y celulares. Se lleva a cabo cuando los fármacos pasan del torrente sanguíneo a otras partes del organismo, atravesando primero los capilares para llegar luego a los órganos. Se ve afectado por la ionización, el tamaño y la liposolubilidad. (1, 12)

El metabolismo es el proceso mediado por sistemas enzimáticos localizados en el retículo endoplasmático liso del hígado, riñón, pulmón y epitelio gastrointestinal, cambiando la estructura molecular de los medicamentos en fármacos activos, y muy frecuentemente, este proceso convierte fármacos activos en formas inactivas (metabolitos), lo que reduce la carga de sustancias extrañas y permite con esto la supervivencia del organismo. (1, 10)

En la excreción, los fármacos son eliminados del organismo como compuestos no alterados o bien como metabolitos. El riñón es el órgano más importante para su eliminación. También pueden excretarse por las heces, leche materna y pulmones. (1, 10)

## **TIPOS DE FÁRMACOS QUE AFECTAN EL DOLOR**

\* Anestésicos generales. Producen inconciencia y como resultado de esto, evitan el dolor, pueden ser afectadas todas las funciones sensoriales y motoras. (1) Los anestésicos generales se encuentran entre los fármacos más peligrosos aprobados para uso general, ya que el margen de seguridad en su

uso es pequeño, y una alta dosis puede provocar insuficiencia respiratoria.

(1)

\* Anestésicos locales. Cuando los fármacos se inyectan localmente, evitan la actividad en las neuronas. (1) Se clasifican en dos clases: ésteres y amidas, de los cuales las amidas son los que mayor aceptación tienen debido a que producen menos reacciones alérgicas. (1)

\* Fármacos que tienen efectos analgésicos del tipo diazepam (Valium, para el tratamiento de la ansiedad), carisoprodol (Soma, relajante muscular central) y óxido nitroso utilizado para la sedación. (1)

\* Fármacos analgésicos para tratamiento de dolores específicos. Antidepresivos y antipsicóticos, en el dolor relacionado a la depresión y psicosis y antiepilépticos en tratamiento de neuralgias del trigémino y otros nervios. (1)

\* Analgésicos. Droga o fármaco capaz de aliviar o eliminar el dolor de manera central y/o periférica sin alterar la conciencia. Puede ser administrado vía oral o en forma parenteral. (1) Reaccionan con grupos de

receptores relacionados estrechamente y comparten algunas de las propiedades de tres familias de neuropéptidos: encefalinas, endorfinas y dinofinas. (1)

## **Clasificación de los Analgésicos**

### **Clasificación Clásica:**

1. Suaves
2. Moderados
3. Fuertes

Esta es una clasificación muy arbitraria.

**Analgésicos Suaves:** Son los que sirven para el dolor ligero a moderado.

Ej: analgésicos no narcóticos, cuyo prototipo son los salicilatos y derivados de anilina. (acetil paraminofinol, que es acetaminofén o paracetamol) y también la acetofenetidina (fenacetina)

El propoxifeno es un analgésico suave, por eso está incluido en esta categoría, sin embargo, está relacionado químicamente con la metadona (narcótico) y por lo tanto, es un narcótico débil. (1)

**Analgésicos Moderados:** Estos sirven para el tratamiento del dolor moderado o moderadamente fuerte. Por ejemplo está la codeína, la cual es un opioide débil, también se pueden nombrar los analgésicos antiinflamatorios de tipo no esteroideo (AINES) (1)

**Analgésicos Fuertes:** Sirven para el tratamiento de dolor severo o fuerte, por ejemplo dolor por cáncer, traumatismos severos o pacientes politraumatizados.

Son fármacos similares a la morfina (opeáceo), por lo tanto, a esta categoría se le denomina narcóticos, opeáceos u opioides.

El prototipo de los analgésicos fuertes es la morfina y sus derivados sintéticos y semisintéticos. (10)

### **Características Generales de los Analgésicos No Narcóticos:**

Las principales características de los analgésicos no narcóticos son:

- Poco efectivos contra dolores severos
- Baja incidencia de efectos adversos
- Buen efecto con dosis altas (terapéutica u óptimas)
- Son empleados en dolores crónicos y de baja intensidad
- Generalmente son administrados vía oral
- Su forma de acción es periférica (en el lugar donde ocurre el daño tisular)
- Algunos poseen efecto antiinflamatorio y antipirético
- Frecuentemente son combinados con otras drogas
- Presentan baja incidencia de abuso (10)

### **Características Generales de los Analgésicos Narcóticos:**

- Contra dolores severos y agudos
- Gran incidencia de efectos adversos. Principales efectos adversos son somnolencia y depresión respiratoria
- Efectivos a bajas dosis, incrementos progresivos dan gran eficacia, no son usados en dolores crónicos y de baja intensidad
- Son usados por vía parenteral
- Su forma de acción es a nivel central (generalmente en el hipotálamo)

- No tienen efecto antiinflamatorio ni antipirético
- Usualmente no están combinados con otras drogas
- Presentan alta incidencia de dependencia y abuso (10)

### **AINES**

Su acción se basa en la inhibición de las enzimas que sintetizan prostaglandinas y algunos inhiben la vía de la lipooxigenasa. Ejercen su efecto analgésico a través de la inhibición periférica de la síntesis de prostaglandinas y a través de mecanismos centrales y periféricos (12)

Existen 2 formas estructuralmente distintas de la enzima ciclooxigenasa:

(COX-1 y COX-2) La COX-1 es un elemento constitutivo de las células normales y la COX-2 es inducida en las células inflamatorias. La inhibición de la COX-2 representa el mecanismo de acción más probable de la analgesia mediada por AINES, mientras que la relación entre la inhibición de la COX-1 y de la COX-2 por parte de los AINES de la transacción de la señal mediada por la proteína –G puede constituir la base de un mecanismo analgésico no relacionado con la inhibición de la síntesis de prostaglandinas. (12)

Vane, en 1,971, demostró que los fármacos del tipo de la aspirina actuaban inhibiendo las enzimas que sintetizan las prostaglandinas, sugiriendo que ésta era la base de la acción analgésica de dichos fármacos.(12)

“Todos los AINES inhiben la síntesis de prostaglandinas en uno o más puntos de la vía biosintética del endoperóxido. (12)

Los inhibidores de la ciclooxigenasa pueden clasificarse en 3 categorías:

1. Fármacos que provocan inhibición competitiva rápidamente reversible: Se produce cuando un análogo, como un ácido graso poliinsaturado, presenta una constante de unión para la enzima similar a la del sustrato sin formar producto. Entre ellos están, el ácido mefanámico, ácido flufenámico, el sulindac e ibuprofén. (12)
2. Fármacos que provocan inhibición no competitiva (atrapamiento del radical libre) rápidamente reversible: Induce un mecanismo de reacción en cadena de radicales libre que mantiene la biosíntesis de más peróxidos por parte de la ciclooxigenosa. Los hidroperóxidos generados durante el metabolismo del ácido araquidónico ejercen un mecanismo de retroalimentación positivo que estimula la actividad de la ciclooxigenasa, entre éstos está el paracetamol. (12)

3. Fármacos que provocan inactivación irreversible dependiente del tiempo: Inhiben la actividad de la ciclooxigenasa, manteniéndose intacta la actividad de la peroxidasa. Produce inhibición irreversible por mecanismos que no implican la formación de un derivado acetilado inactivo de la enzima. Incluyen la indometacina y el flurbiprofeno. (12)

### **ACIDO ACETIL SALICILICO (Aspirina)**

Pertenece a la familia de los salicilatos, inicialmente se obtenía mediante infusiones de corteza de sauce. Posteriormente el alemán Félix Hoffman sintetizó el ácido acetilsalicílico por medios químicos, lo convirtió en tableta y en lo que hoy conocemos como el nombre de aspirina, que fue registrado como marca en 1,898 el ácido acetilsalicílico es el prototipo de los analgésicos antiinflamatorios no esteroideos y es también el más utilizado. (10)

Está clasificado como analgésico suave y moderado.

**NOMBRES COMERCIALES:** Aspirina y Ecotrín. (10)

**FARMACODINÁMICA:** Analgésico, antipirético, antiinflamatorio, antitrombótico, efecto en respiración, y uricosúrico. (1)

**Analgésico:** Eficaz contra el dolor sordo y pulsátil que va de leve a moderado. Inhibe la acción de la enzima ciclooxigenasa. (1)

Actúa a nivel periférico específicamente donde ocurre el daño tisular. También se descubrió que alivia el dolor a nivel del SNC. Este último efecto sugiere un sitio hipotalámico de acción y no cortical (dosis analgésicas no causan depresión psíquica ni cambios en la sensaciones) (1)

Muy efectivo en el dolor por inflamación (esto es importante en la aplicación odontológica) (1)

**Antipirético:** Disminuye la temperatura corporal y la síntesis de prostanoïdes en hipotálamo inducida durante inflamación al haber niveles de pirógenos leucocíticos mayores en sangre queda inhibida. (1)

**PIRÓGENO:** Son sustancias endógenas que elevan la temperatura corporal. Las más estudiadas son: las endotoxinas bacterianas, se liberan de los GB, específicamente de leucocitos polimorfocitos nucleares. Actúan a nivel del hipotálamo (considerado el termostato del organismo). Se liberan ante infecciones bacterianas y virales. (1)

**Antiinflamatorio:**

Prostanoides como Prostaciclina  $PGL_2$  son vasodilatadores potentes (aumentan permeabilidad vascular y contribuyen con signos clínicos de eritema, edema, hiperalgesia y dolor) (1).

Inhibe COX (ciclooxigenasa) y con ello biosíntesis de prostanoides aplicando respiración inflamatoria.

El Acido acetyl salicílico es útil en tratamiento de trastornos músculos esqueléticos (artritis reumatoidea y osteoartritis)

**Antitrombótico:**

Evita la agregación de plaquetas, interfiere liberación de ADP. (1)

**Importante:** Dosis terapéuticas corrientes harán que el efecto antitrombótico dure de 4 a 7 días después de ingerir última dosis (esto es importante al realizar tratamientos de cirugía y exodoncia) (1)

**Efecto en Respiración:**

Dosis terapéuticas incrementan consumo de oxígeno y producción de CO<sub>2</sub>, estimula la respiración y produce alcalosis respiratoria intra y extracelular.

El ácido acetil salicílico llega al Bulbo raquídeo y estimula directamente el centro respiratorio.

Es importante tomar en cuenta que dosis tóxicas pueden generar efecto depresivo.

(10)

**Uricosúrico:**

Dosis terapéuticas no alteran excreción de ácido úrico, pero dosis mayores de las terapéuticas inducen uricosuria.

**FARMACOCINÉTICA:**

- Absorción
- Distribución
- Metabolismo ó Biotransformación
- Excreción (10)

**Absorción:**

Se absorbe rápidamente en estómago y porción alta de vías gastrointestinales. Alcanza nivel máximo en plasma a las 2 horas promedio. La velocidad de absorción disminuye en medio alcalino y también la retarda la presencia de alimentos.

Ej: Ascriptín (ASA + Malox (hidróxido de aluminio y magnesio)) (10)

**DISTRIBUCIÓN:**

Se distribuye en casi todos los tejidos y líquidos corporales, cruza con lentitud la barrera hematoencefálica. (10)

**METABOLISMO O BIOTRANSFORMACIÓN:**

En hígado, conjugado con glicina o ácido glucorónico, esto produce ácido salicílico. (10)

## **EXCRECIÓN:**

Se excreta en orina. (10)

## **FARMACOTERAPIA:**

Dosis como analgésico y antiinflamatorio 325-650mg PO cada 4 horas (1 o 2 tabletas). (10)

## **TOXICOLOGÍA:**

**Alergia:** Hipersensibilidad al ASA aparece con mayor frecuencia en personas con antecedentes de asma, pólipos nasales, urticaria crónica y múltiples alergias. (10)

**Efectos Locales:** Queratolítico (irritación gástrica como hemorragia, también “Quemadura química por aspirina”). (10)

**Efectos Sistémicos:** Salicilismo que se caracteriza por tinitus, mareos, cefalalgia, confusión mental, somnolencia, sed, hiperventilación, náusea, vómitos y diarrea.

12g ingeridos en 9hrs. Induce en 8 de 10 individuos este cuadro y son 37 tabletas en 9hrs. (10)

El principal sitio de acción de la aspirina son los tejidos periféricos en donde fuere efectos antiinflamatorios, probablemente también tenga una acción inhibitoria central (talámica), pero esto es muy controvertido.

Se absorbe sobre todo en el intestino delgado, pero una pequeña proporción se incorpora a la circulación en el estómago.

Dentro de los mediadores químicos más importantes del dolor y la inflamación en tejidos dañados a enfermos se encuentra un grupo de sustancias lipoides denominadas **prostaglandinas E<sub>z</sub>** y por lo tanto, disminuyen las manifestaciones periféricas de los tejidos dañados. Así disminuye la intensidad de dolor, el edema y las alteraciones funcionales del tejido inflamado. (1)

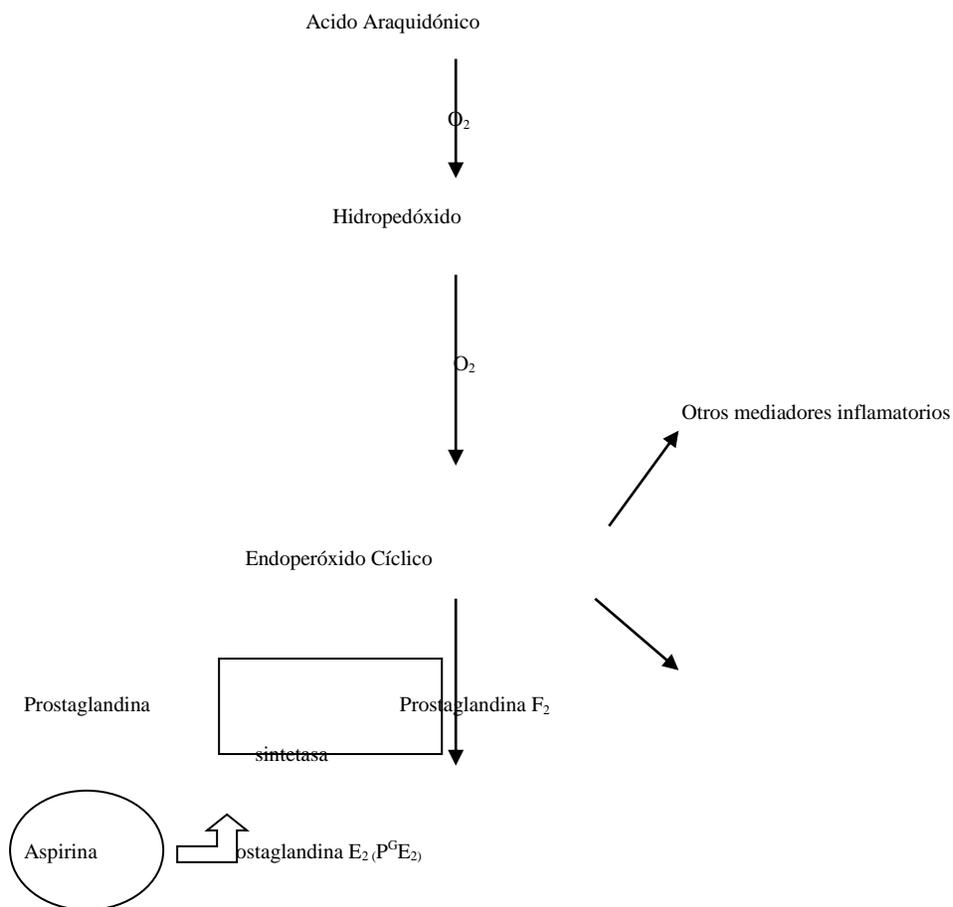


Fig 1. Prevención de la síntesis de prostaglandinas E<sub>2</sub> por la aspirina. (1)

La aspirina actúa sobre el hipotálamo como agente antipirético. Esta acción también puede deberse a la inhibición de la síntesis a prostaglandinas que actúan como mediadoras de las respuestas febriles a la infección.

## **PARACETAMOL: (Acetaminofén)**

Es un analgésico muy utilizado derivado de un fármaco muy viejo, la fenacetina. El paracetamol es un derivado activo de la fenacetina producida en el organismo.

Pertenece a los paraminofenoles (anilinas) junto a la acetofenacetina (fenacetina), su fórmula química es (N-acetil-paraminofenol) (10)

### **Nombres Comerciales**

Winasorb, Cetamín, Focus, Panadol, Tylenol, Bonafén, Tempra, A. Mackenson (3)

## **Farmacodinámica**

Analgésico y antipirético. (10)

No es antiinflamatorio y su efecto analgésico y antipirético no es muy diferente del de la aspirina. Es inhibidor de la biosíntesis de prostanoïdes a nivel periférico pero es eficaz a nivel del SNC. Es utilizado para el tratamiento de dolores leves a moderados y para bajar la fiebre. Su mecanismo de acción es actualmente desconocido pero se especula que tanto la respuesta analgésica como antipirética podrían mediarse desde el SNC (hipotálamo) (10)

### **VENTAJAS SOBRE EL ASA:**

Entre sus ventajas está que no produce o agrava úlceras pépticas (efecto quiral), no produce malestar o hemorragia gastrointestinal, no presenta efecto en adhesividad plaquetaria y no afecta la respiración ni el equilibrio ácido-básico (10)

### **DESVENTAJAS DEL ACETAMINOFEN SOBRE EL ASA**

No presenta efecto antitrombótico, antiinflamatorio ni uricosúrico. (10)

## **Farmacocinética**

ABSORCION: Se absorbe rápida y casi completamente en vías gastrointestinales.

Presenta concentraciones plasmáticas máximas en 60 minutos. (10)

DISTRIBUCION: Se distribuye de forma relativamente uniforme en casi todos los líquidos corporales y se conocen datos de transferencia plaquetaria. (10)

METABOLISMO: Conjugado en el hígado hasta dar ácido glucorónico y sulfúrico y pequeñas cantidades de otros metabolitos. (10)

EXCRESION: Orina (10)

FARMACOTERAPIA: Dosis: 1 tb de 500 mg cada 4 a 6 horas PO

1 g (2 tb de 500 mg) cada 6 horas PO

Dosis máxima, 4 g diarios.

Niños menores de 3 años no se recomienda tabletas.

0-3 años: ½ a 1 gotero equivalente a 40 u 80 mg de acetaminofen QUID

4-6 años: 2 a 3 tb de 80 mg

7-10 años: 3 a 4 tb de 80 mg QUID

10-12 años: ½ a 1 tb (250 – 500 mg) QUID

Supositorio: 300 mg pero el dentista no lo aplica (10)

**TOXICOLOGIA:** Efectos adversos en dosis terapéuticas son muy raros aunque se han reportado alergias, urticaria, edema laríngeo y agranulocitosis.

Ingestiones excesivas (por ejemplo 10-15g o 20 a 30 tabletas) en una sola dosis puede producir síntomas de intoxicación aguda en las primeras 48 horas. (10)

Hay tres fases del curso clínico de la toxicidad hepática inducida por acetaminofen:

1. A las pocas horas hay anorexia, náuseas y vómitos, diarrea y dolor abdominal.
2. Entre 24 y 48 horas hay dolor en el área del hígado, hepatomegalia e hígado indurado
3. 3 a 5 días; hay fallo hepático progresivo, ictericia, encefalopatía y miocardiopatía, coma y muerte. (10)

Dosis diarias de acetaminofen no deben exceder 4 diarios (no mas de 8 tb por día, no más de 2 tb cada 6 horas. Dosis prolongadas pueden producir trombocitopenia, leucopenia y agranulocitosis. (10)

El acetaminofen potencializa anticoagulantes orales y no afecta la secreción de ácido úrico en pacientes tomando drogas uricosúricas (10)

### **Derivados del Ácido Fenámico**

Incluyen el Acido Mefenámico y Meclomen. Causan efectos colaterales en el sistema gastrointestinal, diarrea esteatorrea e inflamación intestinal. El ácido mefenámico se usa para analgesia y alivio de dismenorrea primaria. Actúan como antipiréticos y analgésicos. Concentración plasmática máxima.: Meclomen de 0.5 a 2 horas y ácido mefenámico de 2 a 4 horas. Se excretan por la orina y heces (1, 12)

## **Derivados del Ácido Propiónico**

Incluyen el ibuprofén, fenoprofén, flurbiprofén, ketoprofeno y naproxén.

Se utilizan en el postoperatorio, dismenorrea, enfermedades inflamatorias y dolor leve a moderado. Su efecto de disminución de la agregación plaquetaria es reversible. Tienen actividad antiinflamatoria, analgésica y antipirética. Pueden causar erosiones gastrointestinales menos graves que la aspirina. (1, 12)

Conviene no utilizar los AINES en personas con antecedentes de úlcera péptica, para llevar al mínimo la posibilidad de exacerbación. (1)

Ante su capacidad de ocasionar retención de sodio y agua, es necesario usarlos con cautela en sujetos con hipertensión o insuficiencia cardiaca. También ha habido publicaciones de reacciones anafilácticas, al parecer, causadas por los antiinflamatorios de este grupo, por lo común en sujetos predispuestos a asma inducido por aspirina. Todos los antiinflamatorios no esteroides inhiben en cierto grado la agregación secundaria de plaquetas y la coagulación de la sangre, aunque en menor grado que la aspirina. Los agentes en cuestión cruzan fácilmente la

placenta y llegan a la circulación fetal, y es mejor no utilizarlos en embarazadas, dado que dosis altas de fármacos similares a aspirina han ocasionado teratógenos en animales, por ejemplo, no se recomienda administrar ibuprofén en embarazadas. (3)

### **DIFLUNISAL**

Es un derivado del ácido salicílico cuya acción puede durar de ocho a doce horas. Es importante no administrar diflunisal a personas sensibles a él, a la aspirina o a cualquiera de los antiinflamatorios no esteroideos. Se ha señalado que el diflunisal ejerce menor efecto en la función plaquetaria y en el tiempo de hemorragia, que la aspirina. Como ocurre con otros fármacos similares a la aspirina y a los antiinflamatorios no esteroideos, la administración duradera puede causar lesión renal, y es mejor no utilizar el fármaco en personas con neuropatías preexistentes. (3)

El diflunisal interactúa con diversos productos medicamentosos, y el odontólogo debe revisar las instrucciones que el fabricante incluye en el envase, o algún libro vademécum amplio antes de recetar el medicamento a un sujeto que recibe anticoagulantes, diuréticos, antiácidos, acetaminofen, aspirina o antiinflamatorios

no esteroides. El diflunisal es teratógeno si se administra durante largo tiempo en dosis del doble de la correspondiente a seres humanos, y es mejor no usarlo en embarazadas y mujeres sexualmente activas que no practican métodos anticonceptivos adecuados. (3)

Para combatir el dolor leve a moderado se recomienda en casi todos los pacientes una dosis inicial de 1000 mg, seguida por 500 mg cada 12 horas. Algunas personas necesitan a veces 500 mg cada 8 horas después de la primera dosis. Sin embargo, el fabricante no recomienda exceder de 1500 mg como dosis diaria total.

### **PROPOXIFENO**

Nombre comercial: Darvón simple

Nombre químico: Clorhidrato de propoxifeno (10)

También es analgésico suave, relacionado en estructura y función a la metadona. Sin embargo, el propoxifeno es un opiáceo débil y por lo tanto también es analgésico clasificado entre los no narcóticos. (10)

Está preparado de dos sales: Clorhidrato; Darvón simple (solo) 65 mg y Napsilato; Darvón compuesto (ASA 38 mg + cafeína 32.4 mg) 50 mg (este está indicado para pacientes que padecen de migraña). (10)

#### FARMACODINAMICA:

Es analgésico narcótico débil, su acción es a nivel central. Exige que el odontólogo proporcione junto al propoxifeno las indicaciones de que no debe administrarse en conjunto con alcohol y otros sedantes. No se debe recetar a pacientes con tendencias suicidas o con propensión a adquirir adicciones y se debe de recetar con precaución a pacientes que usan tranquilizantes o medicamentos antidepresivos. Es importante tener precaución al recetar propoxifeno a pacientes que abusan de las bebidas alcohólicas, se debe advertir a los pacientes que no excedan las dosis recomendadas y que limiten la ingestión de bebidas alcohólicas, ya que el propoxifeno combinado con alcohol causa una reacción de sedación excesiva. (10)

Es antiinflamatorio y no es antipirético ( a excepción de cuando se usa en combinación con ASA) (10)

## FARMACOCINETICA:

En plasma se obtienen concentraciones máximas en 2 a 2 ½ horas, se metaboliza en el hígado a “norpropoxifeno” (puede tardar entre 30 a 36 horas para excretarse, su metabolismo puede aumentar al fumar tabaco). (10)

## FARMACOTERAPIA:

Dosis y administración: 1 cápsula de 50 mg (compuesto) cada 4 horas PO. Su dosis máxima por día es de 390 mg (6 cápsulas de 65 mg en 24 horas)

Una sobredosis produce depresión del sistema nervioso central, depresión respiratoria , pupilas puntiformes (miosis), colapso circulatorio y coma. (10)

## **CLONIXINATO DE LISINA**

Es un analgésico sintético clasificado entre los no narcóticos y su nombre comercial es Dorixina. Está indicado para dolores leves a moderados pero su uso parenteral puede dar buenos resultados en dolores fuertes. Tiene muy poco efecto antiinflamatorio y antipirético (10)

Se puede administrar en forma parenteral o por vía oral:

1 comprimido de 125 mg cada 6 a 8 horas PO

1 ampolla de 200 mg/4 ml IM o IV lenta (3 min) cada 6 s 8 horas (10)

Se ha evidenciado que causa irritación gástrica, dolor epigástrico, náuseas y diarrea (10)

### **IBUPROFENO:**

Nombre conocido: Meprofen, Tabdón, Motrín, Alivin)

Es un derivado propiónico y se le considera como el prototipo de los antiinflamatorios no esteroideos con acción analgésica. Es un analgésico antiinflamatorio radicado para eliminar el dolor leve a moderado. (3)

Además es particularmente útil en cuadros en que la aspirina o el acetaminofén no alivian en grado suficiente el dolor y en los que el empleo de combinaciones con opioides podría ocasionar efectos adversos en el SNC y en vías GI que interferían en las actividades normales. Se le utiliza ampliamente contra el dolor de artritis crónica en dosis incluso de 800 Mg., contra el dolor agudo se le usa en límites de 400 a 600 mg. (3)

Se ha observado que una dosis de 400 mg de ibuprofén es mejor que 650 mg de aspirina y que 600 mg de acetaminofén y 60 mg de codeína. La administración de ibuprofén antes de cirugía de la boca retrasa significativamente el comienzo del dolor posoperatorio y disminuye su intensidad y atenúa la hinchazón en ese período. (3)

Es preferible administrar antiinflamatorios no esteroideos como ibuprofén antes de que comience el dolor, para lograr con mayor rapidez concentraciones sanguíneas eficaces y una mayor posibilidad de que disminuya el dolor en el posoperatorio, que cuando se administra un fármaco de este tipo una vez comenzado el dolor. ( 3)

No se recomienda utilizar ibuprofén en personas que hayan presentado alguna vez problemas con la aspirina o con cualquier antiinflamatorio de este grupo. Tampoco se recomienda en mujeres a finales de embarazo o mientras amamantan. (3)

El efecto adverso con mayor frecuencia con el uso de ibuprofén es la irritación gastrointestinal que se manifiesta por náuseas, dolor, pirosis, diarreas y

vómitos. En sujetos con úlcera péptica es mejor recurrir a otro medicamento como sería el acetaminofén. (3)

La dosis recomendada es de 400 a 600 mg c/4 horas sin exceder 3,200 mg al día. (3)

La administración antes de un método dental o tan pronto sea posible después de realizarlo como suprime el inicio y la intensidad del dolor postoperatorio y en grado limitado, inhibe la hinchazón. (3)

### **NAPROXÉN:**

(Naproxyn, Flanax) También es un derivado de ácido propiónico con acción más duradera que el ibuprofén. (3)

Se utiliza una dosis inicial de saturación de 500 a 550 mg. para alcanzar con mayor rapidez valores terapéuticos y se sigue con dosis de 250 a 275 mg. a intervalos de 6 a 8 hrs., sin exceder de 1250 mg. en un día. (3)

Las indicaciones para usar naproxén, sus contraindicaciones y efectos adversos son semejantes a otros antiinflamatorios no esteroides. No de be

administrarse a personas con el antecedente de hipersensibilidad a la aspirina o a cualquier NSAID, úlcera péptica, a embarazadas y a mujeres que amamantan. (3)

### **KETOPROFEN**

(Orudis y Fastum, Keodril, Notifin)

Es un producto afín a otros derivados del ácido propiónico con propiedades analgésicas y antipiréticas. Se cree que tiene acción en el SNC y propiedades analgésicas y antipiréticas. (3)

Es eficaz contra el dolor leve a moderado, en dosis de 25 a 50mg, se sabe que 25mg de ketoprofeno tienen una equivalencia terapéutica a 400mg de ibuprofén, en el modelo de cirugía bucal. A semejanza de otros antiinflamatorios no esteroides, es particularmente útil en cuadros con que la aspirina o el acetaminofén no alivian suficientemente el dolor, y el empleo de combinaciones con opioides, podría ocasionar efectos adversos en SNC y úlceras GI que interferirían con las actividades normales.

Está contraindicado en sujetos con hipersensibilidad a la aspirina u otros NSAID y embarazadas o mujeres que amamantan. (3)

La dosis corriente contra dolor leve a moderado es de 25 a 50mg c/ 6 a 8 hrs.  
Sin exceder de 300mg en un día (3)

## **FLURBIPROFEN**

(Ansaid)

Es un derivado del ácido fenilalcanoico con relación estructural con ibuprofén, ketoprofén y naproxén, con propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas. (3)

Se le ha valorado extensamente para combatir el dolor agudo y también el de la artritis y osteoartritis. (3)

La administración posoperatoria de 50 a 150mg ocasiona un incremento lineal en la analgesia en el modelo de cirugía de la boca. Sus indicaciones, contraindicaciones y efectos adversos son semejantes a los de los demás NSAID.  
(3)

La dosis analgésica corriente del flurbiprofén es de 50mg cada 6hrs, sin exceder 200 a 300mg al día. La superioridad como analgésico demostrada en estudios clínicos con testigos y las millones de dosis administradas inadecuadamente en artríticos, refuerzan sin duda la utilidad del flurbiprofén contra el dolor dental agudo (3)

## **KETOROLACO**

Es el primer NSAID aprobado en Estados Unidos para aplicación intramuscular en el tratamiento a plazo breve del dolor moderado a intenso. En varios modelos de analgesia se ha comparado con la meperidina y la morfina intramuscular, y al parecer tienen inicio de acción y eficacia analgésica similares y también una acción más duradera. La capacidad del Ketorolaco inyectable de “ahorrarle al enfermo” el inicio lento de acción de los NSAID ingeribles, en combinación con la eficacia analgésica similar a la de los opiodes parenturales con menores efectos adversos, sugiere que puede usarse de modo preferente para combatir el dolor que no es controlado de manera adecuada con otros NSAID o combinaciones de opioides. Sin embargo, la vía de administración limita su empleo a individuos hospitalizados, o con dosis inicial en pacientes ambulatorios, antes de retornar a su hogar. (3)

El Ketorolaco se expende también en forma ingerible, para usar en dosis de 10mg cada 4 a 6 hrs. y la dosis diaria no debe exceder de 40mg. Sus contraindicaciones son similares a los otros antiinflamatorios no esteroides. Los efectos adversos más comunes incluyen somnolencia, dispepsia, dolor GI y náuseas. Otros efectos adversos señalados con menor frecuencia incluyen diarrea, mareos, edema, cefalalgia e hiperhidrosis. (3)

## **MECLOFENAMATO SODICO**

(Meclomen)

Es un antiinflamatorio no esteroide con actividad analgésica, antiinflamatoria y antipirética. A diferencia de otros antiinflamatorios no esteroides, no interfiere en grado significativo en la agregación plaquetaria ni prolonga el tiempo de hemorragia. (3)

Las mismas precauciones son válidas para la administración de ácido meclofenámico que con los demás antiinflamatorios no esteroides, la dosis corriente es 50 a 100mg cada 4 a 6hrs, sin exceder 400mg al día. (3)

## **ETHOBEPTAZINA: CITRATO DE ETOBEPTAZINA (ZACTANE)**

Es un analgésico suave químicamente relacionado con la meperidina. Su eficacia se ha indicado que es mayor que la aspirina, comúnmente es combinada con aspirina (Zactrin), APC (Zactirin compuesto –100) o aspirina y meprobamato (Equagesic). No posee potencial de abuso y presenta poca incidencia de efectos adversos, principalmente malestar gastrointestinal y posible excitación con dosis repetidas. (10)

## **PENTAZOCINA:**

(Talwin) le llaman el “no narcótico narcótico” porque es un analgésico efectivo contra el dolor severo pero con potencial de abuso como los opioides. Fue introducido en 1,967. Su efecto es a nivel del SNC, analgesia, sedación, euforia, depresión respiratoria. (10)

Produce tantos efectos adversos como la morfina y la meperidina, éstos incluyen náusea, vómitos, mareos, xerostomía, alteraciones en el carácter, depresión respiratoria y cardiovascular y reacciones alérgicas. (10)

Es muy efectivo principalmente por vía parenteral. La dosis parenterales de 27mg se comparan con 10mg de la morfina. La dosis oral de 50mg se compara con 60mg de codeína y 600mg de aspirina. (10) Se presenta en tabletas de 50mg y 12.5mg combinado con 325 mg de aspirina (Talwin compuesto).

Es una droga aceptable para el manejo de dolor oral y facial pero los pacientes deben ser advertidos del potencial para efectos adversos.

Fármacos antiinflamatorios no esteroideos

Nombre	Nombre comercial	Tolerancia	Usos clínicos
<b>Grupo de aspirinas</b>			
Aspirina		Excelente en enfermedad aguda, Muy útil	Eficaz como antipirético,
Aspirina Soluble	Disprina Solprin	grandes dosis en uso prolongado causan irritación gástrica	analgésico y antiinflamatorio
Aloxiprina	Palaprin	Mejor tolerada que la aspirina	
Benorilato	Benoral	simple en empleo prolongado	
Sustancias afines a la aspirina			
Diflunisal	Levius Dolobid	Baja toxicidad gástrica	Eficaz, de suave efecto analgésico y antiinflamatorio
<b>Grupo de fenilbutazonas</b>			
Fenilbutazona	Butazolidina Butacorte	Eritema y trastorno gastrointestinal	Eficaz; por su toxicidad de reserva común principalmente para ataque de gota y
Oxifenbutazona	Tanderil Tandacote	Agranulocitosis poco frecuente	espondilitis anquilosante. Agentes antiinflamatorios muy eficaces.
Azapropazona	Rheumox	No se ha evaluado en forma adecuada	Agentes analgesicos y antiinflamatorios eficases
Feprazona	Metrazona		
<b>Fenamatos</b>			
Acido mefenámico	Postan	Diarreas comunes	Como analgesico, pero debil antiinflamatorio
Acido flufenámico	Meralen	Irritación gástrica poco frecuente	
<b>Grupo de indometacinas</b>			
Indometacina	Indocid Mobilán Imbrilón	Trastornos gastrointestinales comunes. Cefalea frecuente	Agentes antiinflamatorios muy eficaces
Sulindac	Clinoral		
<b>Derivados del ácido propiónico y fármacos semejantes</b>			
Ibuprofén	Brufén	Irritación gástrica moderada	Analgésico y antiinflamatorio de acción leve
Ketoprofén	Orudis	Leve irritación gástrica	Leve acción analgésica y antiinflamatoria
Naproxen	Naprosyn Synflex	Leve irritación gástrica	Agente de acción analgésica y antiinflamatoria leve
Flurbiprofén	Froben	Leve irritación gástrica	Agente de acción analgésica y antiinflamatoria leve
Fenoprofén	Fenopron Progesic	Leve irritación gástrica	Leve acción analgésica y antiinflamatoria
Fenclofenac	Flenac	Poca irritación gástrica frecuente	Eritema Leve acción analgésica y antiinflamatoria
Diclofenac	Voltaron	muy diferentes de otros	
Fenbufen	Lederfen	analgésicos y antiinflamatorios	
Piroxicam	Feldene	no esteroideos afines	
Tolmetin	Tolectin		

Cuadro 1

## **Analgésicos Fuertes**

Los términos analgésicos narcóticos, analgésicos fuertes y opiáceos han sido utilizados indistintamente, pero el primero de ellos es el que se utiliza con mayor frecuencia. (1)

Los principales tipos son:

1. Morfina y sus derivados, como la heroína
2. Codeína y sus derivados como la hidrocodeína
3. Petidina
4. Propilaminas – como la metadona y el propoxifeno
5. Berizomorfina – como la pentazocina y la fenazocina (1)

Los analgésicos opioides, cuyo principal representante es la morfina, actúan a nivel central y la analgesia está mediada por activación de las endorfinas. Los opioides tienen un doble efecto en el dolor, alteran la reacción al dolor, es decir el componente subjetivo que se experimenta como sufrimiento. Los opioides tienen un efecto límite para aliviar el dolor, a diferencia de los no opioides cuyo efecto está limitado por la dosis, por encima de la cual no se obtiene más analgesia. En

los opioides, el aumento de la analgesia puede conseguirse aumentando la dosis, sin embargo, esta última se limita clínicamente por el incremento de los efectos farmacológicos indeseables de este tipo de drogas. El efecto secundario más importante de estos fármacos es la depresión respiratoria, a parte del desarrollo de tolerancia y dependencia física y psicológica con administraciones sucesivas. (11)

Estos medicamentos son muy poderosos (sobre todo cuando se administra por vía parenteral), deprimen a la tos y la respiración e inhiben la motilidad intestinal. Son muy eficaces en el dolor intenso, particularmente de origen visceral o esquelético como el infarto del miocardio, dolor óseo profundo, dolor postoperatorio y dolor del cáncer avanzado. (1).

Mecanismo de acción: Accionan receptores opioides ubicados en el Sistema Nervioso Central; estos receptores son sitios receptores para los analgésicos narcóticos u opiáceos que existen en el SNC. Fueron demostrados por primera vez en 1973 por Pert y Zinder, en los tejidos nerviosos de cerebros de cerdo (después en cerebros humanos). Se localizan en SNC principalmente en la sustancia gelatinosa en la médula espinal, en el subnúcleo caudal del trigémino, en el tálamo medio, en el

hipotálamo y en el sistema límbico (en este hay mayor concentración de receptores opioides) (10)

### **Encefalinas y Endorfinas**

Las endorfinas son mediadores químicos naturales producidos por el organismo que se asemejan a los opiáceos en sus efectos, modifican el dolor al interactuar con los receptores opioides (10)

Los péptidos naturales (encefalinas y endorfinas) se encuentran en el cerebro y tienen propiedades muy parecidas a las de la morfina. Las encefalinas se fijan a los mismos receptores en el cerebro que los opiáceos.(1)

Probablemente las encefalinas se liberan durante los procesos dolorosos y en otras condiciones de stress, y al estimular los receptores elevan el umbral de dolor y ayudan al individuo a adaptarse a él. Cuando se estimulan estos receptores no sólo aumenta el umbral del dolor sino que también se producen sensaciones de relajación y una reducción de la ansiedad. (1)

Los antagonistas de los narcóticos también se fijan a estos receptores e impiden el acceso de los analgésicos inhibiendo su acción. (1)

El papel fisiológico específico se considera desconocido, pero existen ciertas especulaciones. Por ejemplo se cree que por las endorfinas el organismo no siente dolor ante procesos como crecimiento del pelo, crecimiento de las uñas, estar sentado y caminar. Acciones como el ejercicio, el acto sexual y la administración de morfina hace que se produzcan endorfinas. (10)

## **OPIO**

Los narcóticos naturales derivan del opio que es un líquido lechoso que se extrae de las cápsulas de amapola, el cual contiene dos productos naturales: “morfina y codeína”. Se conoce desde tiempos ancestrales, fue utilizado con fines médicos y religiosos. Por Hipócrates, Galeno y Paracelso. (10)

Los sumerios se referían a la amapola como la planta del gozo. En 1,805, Serturmer aisló la morfina del opio, en 1,952 fue sintetizada en el laboratorio pero el proceso no era comercialmente factible (10)

## **MORFINA**

Es el prototipo para todos los analgésicos narcóticos, la mayoría de agentes narcóticos sólo difieren de la morfina en el grado que poseen de propiedades semejantes a la morfina (10)

La morfina “Separa el dolor del Sufrimiento” (10)

Sus acciones se resumen de la siguiente manera:

1. Analgesia potente de origen central
2. Sedación, que varía entre tranquilización y sueño o euforia
3. Supresión de la tos

Efectos Adversos:

1. Depresión respiratoria
2. Náusea y vómito
3. Contracción de la musculatura lisa del aparato GI, se cierran los esfínteres y se inhiben los movimientos digestivos
4. Liberación de histamina con la consecuente broncoconstricción
5. Toxicomanía (1)

**Codeína:** Se le considera analgésico moderado pero es un narcótico débil. Es una sustancia natural encontrada en el opio (es alcaloide del opio), posee la mitad de la potencia de la morfina. (10)

Mecanismo de acción es a nivel del SNC accionando los receptores opiodes. La codeína es muy eficaz vía oral, dosis terapéuticas producen baja dependencia y bajos efectos colaterales. (10)

En odontología se usa cuando se requiere más analgesia de la que produce ASA y PARACETAMOL. (10)

Frecuentemente está en asociación con ASA (Veganine) y con acetaminofén/codenol y cetamin CC) (10)

ASA o Acetaminofén + Codeína = Aumenta la acción analgésica (agonismo)  
(10)

## **Otras Propiedades**

- Acción Sedante: Produce tensión, produce sueño en presencia de dolor (dosis cerca de los 60mg)
- Antitusígeno: Controla la tos  
15-20mg controla espasmos de la tos al deprimir el centro medular de la tos. (10)

## **Efectos Adversos**

Produce náuseas, vómitos, somnolencia y constipación. (10)

## **Dosis y Administración**

- Analgesia 30-60mg PO c/4-6hrs
- Antitusivo 15-20mg PO c/4-6hrs

Con estas dosis generalmente no se presentan dependencias aún utilizándose por períodos de hasta 6 semanas.(10)

En odontología se usa generalmente por poco tiempo, sin embargo, al igual que otras drogas puede producir cierta tolerancia al efecto analgésico.

Dosis Letal: 500 mg a 1g en adultos

Principalmente: Paro respiratorio, dosis elevadas provocan efectos similares a morfina. (10)

### **Combinaciones de Antiinflamatorios no esteroideos y opioides.**

En casos de dolor moderadamente intensos a intenso es útil combinar un analgésico opioide ligeramente potente con un analgésico no opioide en su dosis total. En nuestro medio la combinación más frecuente de este tipo es la codeína, ya sea con aspirina o acetaminofén (11)

Existen bases racionales para combinar inhibidores de síntesis de prostaglandinas con opiáceos o narcóticos (excepto propoxifeno) sobre todo por organismo. Los opiáceos actúan a nivel central y los no opiáceos actúan a nivel periférico. (10)

Cuadro 2: COMBINACION DE ANALGESICOS USADOS EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR (11)

<b>Analgésico Opiode</b>	<b>Dosis</b>	<b>Analgésico no opioide</b>	<b>Dosis</b>	<b>Administración</b>	<b>Nombre comercial</b>
Codeína	10 mg	Acido acetilsalicílico	325 mg	Oral, 2 tabs cada 4-6 horas	Veganine
Codeína	15 mg	Acetaminofén	650 mg	Oral, 2 tabs cada 4-6 horas	Codenol
Codeína	15 mg	Acetaminofén	325 mg	Oral, 2 tabs cada 4-6 horas	Cetamín CC
Oxicodona HCl	2.5 mg	Acido acetilsalicílico	325 mg	Oral, 2 tabs cada 4-6 horas	Percodán compuesto
Oxicodona HCl	9.8 mg	Acetaminofén	1 gmo	Oral, 2 tabs cada 4-6 horas	Tilox*

\* Se desconoce su registro en Guatemala

## **Antagonistas de los Narcóticos**

La muerte por sobredosis con morfina o sus derivados se produce por depresión respiratoria. Las alteraciones respiratorias por intoxicación con narcóticos se tratan de manera eficaz con naloxona. (1)

### **Naloxona:**

Es un antagonista de los narcóticos, se distingue de la morfina y el levalorfan por no tener ninguna actividad agonista y ser eficaz en el tratamiento de las sobredosis con pentazocina. La naloxona es el antagonista de elección en la sobredosis con narcóticos. (1)

La nalorfina, un derivado de la morfina, tiene muchas acciones similares a las de esta última (agonista): ser ligeramente sedante y deprimir el centro respiratorio, además no tienen ninguna acción analgésica y puede producir euforia. La nalorfina actúa como antagonista competitiva de la morfina y otros analgésicos narcóticos, estimula la respiración cuando ha sido deprimida por una sobredosis con estos fármacos y puede estimular la recuperación de la conciencia en los

estados de coma, aunque esta acción es menos importante. Una vez superada la depresión respiratoria, se trata el estado prolongado de inconciencia de la misma manera que se trataría cualquier depresión porque es el resultado de una intoxicación con depresivos. (1)

La naloxona, al igual que otros antagonistas de los narcóticos, no tiene ningún efecto en sobredosis con depresivos, con los barbitúricos o los analgésicos generales, y en dosis grandes incluso puede producir depresión respiratoria. Por lo tanto, antes de administrar nalorfina es importante establecer un diagnóstico preciso sobre la naturaleza de la depresión respiratoria. (1)

La naloxona precipita los síntomas de abstinencia cuando se administra en algún adicto y puede llegar a producir dependencia. (1)

El levalorfán, es un fármaco parecido a la morfina, útil en el tratamiento de la depresión respiratoria que es consecuencia de la ingestión de sobredosis de esta última y de otros narcóticos. Tiene cierta actividad agonista y no produce adicción. Algunos de estos recientes analgésicos y narcóticos participan como antagonistas y también como agonistas parciales de los opiáceos. En otras

palabras, tienen ambas propiedades de esta manera, dichos fármacos antagonizan la acción de la morfina y pueden por ejemplo, precipitar síntomas de “abstinencia” en adictos a opiáceos, de todas maneras son analgésicos potentes. (1)

### **Métodos Terapéuticos contra el dolor agudo**

El Tx del dolor se inicia desde antes de la operación al valorar el odontólogo los antecedentes personales del sujeto, que incluyen alergias o efectos adversos a analgésicos y anestésicos locales, experiencia odontológica y expectativas respecto al método y preferencias personales sobre métodos médicos y dentales.

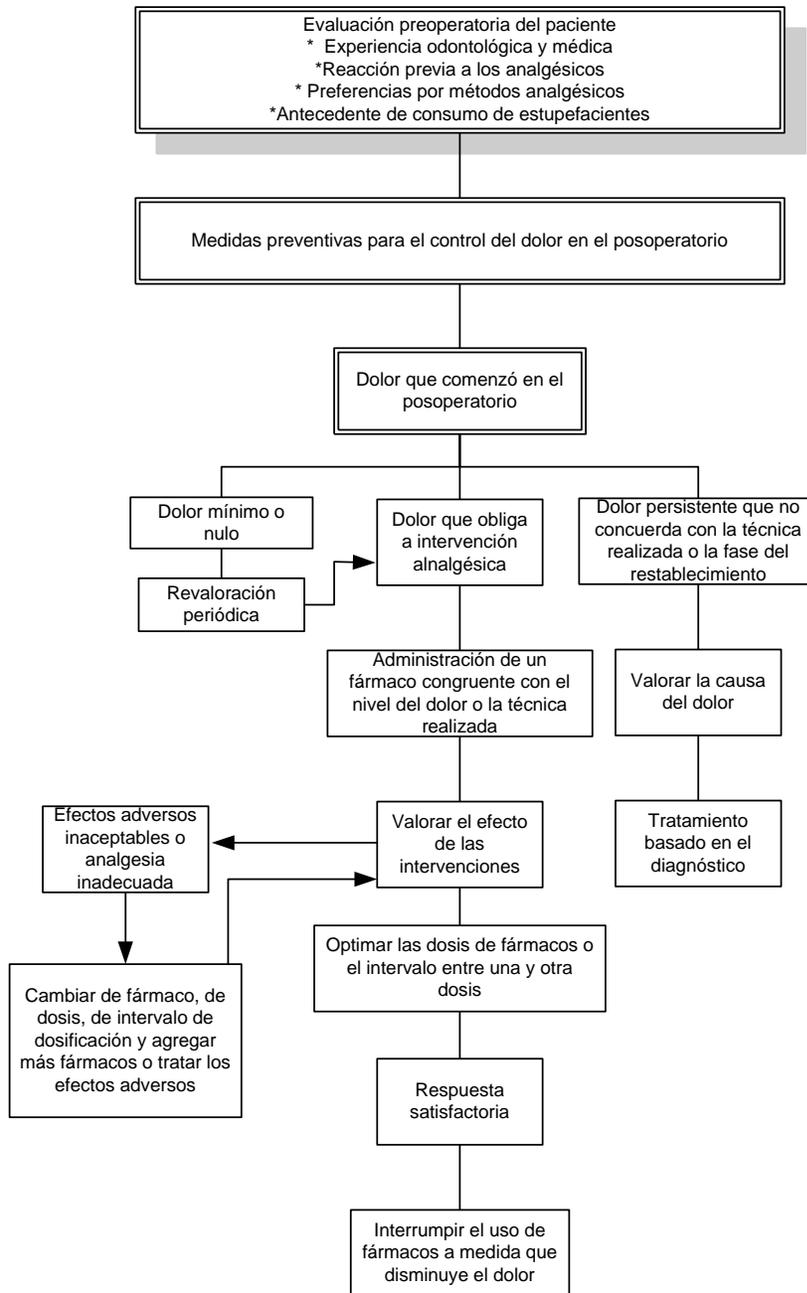


Figura 2. Algoritmo para el tratamiento del dolor agudo. Antes de la

operación se utilizan medidas preventivas basadas en la evaluación del paciente, la naturaleza del procedimiento y las exigencias esperadas de analgésicos en el posoperatorio. El tratamiento posoperatorio obliga a seguir estrategias flexibles para equilibrar las necesidades del analgésico con los efectos adversos de los fármacos; para ello se necesita a veces cambiar el fármaco, su dosis o el intervalo entre una y otra dosis, con base en la eficacia de las intervenciones, la incidencia de efectos adversos y el proceso de curación. (3)

Por ejemplo, el antecedente de alergia sospechada a la aspirina o asma inducido por este fármaco, impediría que se usara no sólo dicho producto sino también todos los antiinflamatorios no esteroides, salvo que la consulta médica sugiera lo contrario, los individuos que señalan náuseas y vómitos con el uso de opioides, no serían candidatos adecuados para recibir codeína u oxycodona en combinación. (3)

El clínico debe conocer en detalle las contraindicaciones y precauciones incluídas en las instrucciones del fabricante o algún vademécum idóneo respecto a cada fármaco, y es importante que revise esta información de modo periódico. (3)

El conocimiento de la experiencia que ha tenido el sujeto con métodos odontológicos y médicos es útil para valorar la posible reacción a métodos dentales futuros posiblemente dolorosos. La reacción postoperatoria de una mujer que ha pasado por la experiencia del parto natural quizá sea mínima, en comparación con la reacción de un sujeto sin caries que no ha tenido experiencia quirúrgica alguna. (3)

Es mejor evitar el dolor que combatirlo una vez comenzado las medidas preventivas pueden evitar el componente importante del dolor que surge en el postoperatorio inmediato y en los días inmediatos al método quirúrgico. Las medidas para evitar o suprimir el dolor tienen algunas ventajas teóricas y prácticas. (3)

La administración de un fármaco una a dos horas antes de comenzar el dolor permite la absorción y la distribución del fármaco hasta alcanzar niveles eficaces

en sangre en el sitio de la acción, y no permite que el individuo sienta dolor al ocurrir estos procesos, si se administra un analgésico después de iniciada la molestia (3)

La lesión tisular hace que se liberen mediadores del dolor que actúan de manera sinérgica para desencadenar las secuelas de inflamación, pero también potencia la “cascada inflamatoria” mucho después de que ha cesado el estímulo inicial. La administración de fármacos que llevan al mínimo la liberación de cualquiera de estos mediadores, como las prostaglandinas, inhibe esta cascada bioquímica, al reducir los signos ulteriores de inflamación. Siempre están presentes factores psicológicos que alteran las reacciones a los estímulos nociceptivos. Las medidas preventivas (como la administración preoperatoria de un fármaco que suprime el dolor postoperatorio), introducen expectativas o esperanza por parte del paciente de que se llevará al mínimo el dolor, establece la colaboración entre él y el dentista, los intentos de analgesia, y debe mejorar el control que él perciba de la situación clínica.

El dolor después de muchos de los métodos dentales, incluso la extracción de 3 molares impactados, debe disminuir en el curso de 3 a 5 días conforme

aminore el proceso inflamatorio. El dolor persistente que no concuerda con la evolución natural del

dolor después de un método, debe valorarse a modo de identificar su causa y combatirla, con base en dicho diagnóstico.

Al final, el tratamiento del dolor agudo deberá interrumpirlo durante el proceso de restablecimiento conforme cese o disminuya el dolor. (3)

### **Recomendaciones Terapéuticas para el tx del Dolor Agudo de Tipo Bucofacial**

La farmacoterapia para el dolor bucofacial agudo puede hacerse mediante tres procedimientos: inhibición de los procesos bioquímicos que envían señales desde la lesión nerviosa y que median la inflamación; bloqueo de la transmisión nociceptiva en el trigémino, y activación de los mecanismos analgésicos por opioides en el sistema nervioso central. Los tres mecanismos mencionados pueden utilizarse de modo simultáneo para obtener analgesia aditiva y evitar que surja el dolor posoperatorio. La figura 3 ilustra los tres mecanismos en forma seriada y aditiva, para anular el dolor agudo en sujetos sometidos a cirugía de la boca. (3)

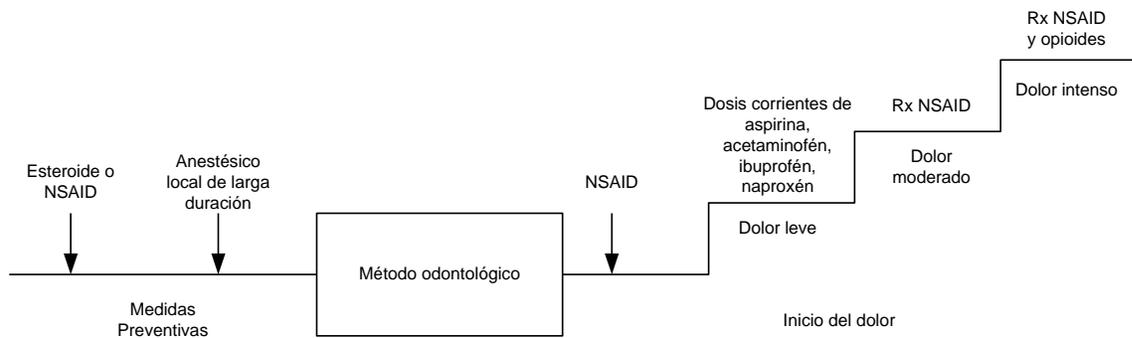


Figura 3. Esquema de estrategias para evitar y anular el dolor bucofacial agudo. Las medidas preventivas aplicadas antes de la técnica quirúrgica pueden incluir la administración de un antiinflamatorio no esteroide (NSAID), un anestésico local de larga acción o un esteroide. La administración de un antiinflamatorio no esteroide inmediatamente después de practicado el método quirúrgico, también debe disminuir la intensidad del dolor. Una vez que surgió el dolor, los fármacos escogidos, sus dosis e intervalos entre una y otra dosis se basan en la intensidad del mismo, señalada por el paciente, y los efectos adversos de los fármacos (3).

El procedimiento anterior obliga a seguir una estrategia flexible en cuanto al uso de fármacos que equilibren las respuestas analgésicas del individuo y los

efectos adversos de los fármacos. Ningún fármaco o combinación de ellos, o dosis fijas, producirán los mismos resultados en todos los cuadros clínicos. El problema de la práctica dental clínica es integrar las estrategias señaladas en la figura 2 con los medicamentos disponibles y las reacciones del paciente. (3)

Las extracciones sencillas, las técnicas endodónticas en piezas dentales que estaban sin síntomas o la escarificación periodontal, deben mejorar con dosis usuales de aspirina o ibuprofén, con posibilidad mínima de efectos adversos. Para muchos pacientes será necesario contar sin problemas con tales medicamentos, costo mínimo y poseer experiencia suficientes para descartar la posibilidad de una reacción de idiosincrasia o alergia. En personas en quienes está contraindicado el uso de aspirina o de un antiinflamatorio no esteroide, con 600 a 1000 mg de acetaminofén ingerible se debe obtener analgesia similar, pero con mínimos o nulos efectos antiinflamatorios. (3)

Los métodos que posiblemente ocasionen dolor moderado a intenso (como la extracción de terceros molares impactados, la cirugía periodontal o el tratamiento endodóntico en dientes sintomáticos), deben incluir medidas preventivas y analgésicos postoperatorios. La administración de un antiinflamatorio no esteroide

antes de realizar la técnica odontológica, o cuando menos antes de que comience el dolor, como serían 600mg de ibuprofén o 50 a 100 mg de flurbiprofén, suprimirá el dolor en las primeras seis a ocho horas después del método. Si se espera edema postoperatorio intenso, la administración preoperatorio de un esteroide debe anularlo y permitir una mayor abertura bucal. La administración de un anestésico local de larga acción también contribuirá a que el individuo perciba menor dolor en el postoperatorio inmediato, y que también lo inhiba en las primeras 24 a 48 horas. Después de la operación, es importante que el individuo reciba un antiinflamatorio no esteroide a intervalos precisos, día y noche, para impedir que se produzcan lapsos de analgesia inadecuada que surgen si se usan los fármacos sólo “cuando se necesitan”, es decir sólo cuando ha reaparecido el dolor. (3)

Si con los regímenes mencionados no se obtiene alivio adecuado del dolor, hay que considerar la posibilidad de agregar una dosis eficaz de un opioide ingerible, además de la administración continua del antiinflamatorio no esteroide. Sustituir el antiinflamatorio no esteroide por la mezcla de acetaminofén y codeína, si no está indicada en clínica por otra razón, ocasionará menos analgesia, en vez de continuar el uso del antiinflamatorio en cuestión. La administración de 400 a 600 mg de ibuprofén en combinación con 60 mg de codeína, debe generar analgesia

adicional aunque a expensas de episodios más frecuentes de somnolencia, náuseas y vómitos. Si se logra analgesia satisfactoria se necesita que, por consulta con el médico, se haga una valoración ininterrumpida de la intervención a analgésica respecto a la adecuación del alivio del dolor y la aceptación de efectos adversos. Al final, se interumpirá el uso del opioide adicional, se ampliará el intervalo de dosis de los antiinflamatorios no esteroides, y poco a poco, se disminuirá la dosis de los analgésicos, como un fenómeno congruente y correspondiente al proceso de curación.

En caso de que las estrategias terapéuticas no alivien de modo adecuado el dolor, habrá que hacer una revaloración detallada de sus causas. El dolor que persiste después del proceso inflamatorio normal (tres a cinco días) quizá refleje deficiencias en la regeneración, como osteítis alveolar, daño a estructuras vecinas como nervios periféricos o el seno maxilar superior, infección, o ser la manifestación aguda de un problema temporomandibular. La corrección de estas complicaciones debe basarse en el diagnóstico y emprender la administración de analgésicos complementarios, según se necesiten. (3)

## **VI. OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Establecer la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto y quinto año, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2003

### **Objetivos específicos:**

1. Establecer si los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala aplican correctamente los conocimientos sobre analgésicos en sus pacientes.
  
2. Determinar si los estudiantes de cuarto y quinto año poseen los conocimientos farmacológicos como farmacocinética y farmacodinamia de los analgésicos.

3. Determinar si los estudiantes de cuarto y quinto años poseen los conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos para recetar a sus pacientes que posean dolor de origen estomatológico.
  
4. Establecer si el estudiante de cuarto y quinto año presenta una correlación entre tratamientos clínicos y la administración de analgésicos.
  
5. Determinar si los estudiantes conocen las dosis adecuadas para recetar los analgésicos.

## VII. HIPÓTESIS

La aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto y quinto años de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, son adecuados.

### VARIABLES DE LA HIPOTESIS

- Conocimiento
- Aplicación
- Analgésico
- Estudiante de cuarto año
- Estudiante de quinto año

### DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

\* Conocimiento: Acción de conocer

\* Aplicación: Acción y efecto de aplicar

\* Analgésico: Droga o fármaco capaz de aliviar o eliminar el dolor de manera central y/o periférica, sin alterar la conciencia.

\* Estudiante de cuarto año: Persona que está inscrita en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el ciclo lectivo 2003 y que cursa el cuarto año de la carrera de Cirujano Dentista.

\*Estudiante de quinto año: Persona que está inscrita en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el ciclo lectivo 2003, y que cursa el quinto año de la carrera de Cirujano Dentista.

## **VIII. METODOLOGÍA**

El presente estudio se realizó de la siguiente manera:

- A) Se solicitó por escrito al Director de Clínicas la autorización para trabajar dentro de las clínicas, durante la práctica de los estudiantes de 4to y 5to años.
  
- B) Se solicitó por escrito a los Coordinadores de Cirugía y Endodoncia la autorización para trabajar dentro de las clínicas, durante la práctica de los estudiantes de 4to y 5to años.
  
- C) Se diseñó un cuestionario (ver anexos #1) para evaluar la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto y quinto año (que llevaron todos los cursos)
  
- D) Se tomó una muestra de los estudiantes de cuarto y quinto año, que consistió en el total de estudiantes que asistieron a la práctica clínica en las áreas de

Cirugía, Exodoncia durante 10 días y en la clínica de Endodoncia durante otros 10 días en un horario de 7:30 am a 3:00 pm.

- E) Se solicitó la colaboración de los estudiantes de cuarto y quinto (que llevaron todos los cursos) para responder al cuestionario de manera voluntaria.
- F) Una vez recabados los datos del cuestionario, se procedió al análisis y tabulación de los mismos.
- G) Para tabular los resultados, se clasificó el cuestionario en cinco temas, los cuales consistieron en diferentes cantidades de preguntas y se dividieron en rangos, ubicando los rangos de acuerdo al número de preguntas, dividido en 3 categorías. para evaluar las respuestas de los estudiantes.

Las preguntas relativas a la aplicación clínica sumaban un total de 11, las cuales eran las número 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30 del cuestionario adjunto en anexos. Se consideró como un resultado alto si se obtenían de 8 a 11 respuestas correctas, un resultado medio si se obtenían de

4 a 7 respuestas correctas y un resultado bajo si eran de 0 a 3 respuestas correctas.

Las preguntas correspondientes al tema de farmacocinética y farmacodinamia, que eran 3, las cuales eran los números 9, 14 y 19 del cuestionario adjunto en anexos, y se consideró un resultado alto si obtenían las 3 respuestas correctas, medio si obtenían 2 respuestas correctas y bajo si respondían una o ninguna buena.

Con respecto a los conocimientos sobre los nombres genéricos de los analgésicos se realizó una pregunta (No. 7 del cuestionario adjunto en anexos), considerando el resultado aceptable si respondía correctamente e inaceptable si era respuesta incorrecta.

Para la evaluación de la correlación entre tratamientos clínicos y la administración de analgésicos se realizaron 9 preguntas (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29y 30, del cuestionario adjunto en anexos ), siendo considerado un resultado alto si respondían arriba de 6 respuestas correctas, medio si respondían de 3 a 5 respuestas correctas y bajo de 0 a 2 respuestas correctas. Ubicando los rangos de acuerdo al número de preguntas, dividido en 3 categorías.

Por último, para la evaluación sobre los conocimientos de las dosis adecuadas se realizaron 5 preguntas (8, 10, 20, 26 y 30, del cuestionario adjunto en anexos) , considerando un resultado alto si se respondían de 4 o 5 respuestas correctas, medio si respondían 2 o 3 respuestas correctas y bajo si respondían 0 a 1 respuestas correctas.

## **IX. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Se realizó el trabajo de campo con una muestra de 30 estudiantes de cuarto y 30 estudiantes de quinto año inscritos en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2003.

La muestra consistió en el total de estudiantes que asistieron a la clínica de Exodoncia por 10 días, Cirugía por 5 días y Endodoncia por 5 días, que fueron los establecidos para llevar a cabo el trabajo de campo.

Se solicitó la colaboración de los estudiantes para responder de manera voluntaria al cuestionario formulado para establecer el grado de aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica.

El cuestionario consistió de 30 preguntas de selección múltiple, se tabularon los resultados con respecto a la aplicación, los conocimientos de farmacodinámica y farmacocinética de los analgésicos, conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos, correlación entre tratamientos clínicos y administración de los analgésicos, y conocimientos de la dosis adecuada para recetar analgésicos.

Para el análisis del cuestionario, se clasificaron las preguntas con respecto a la aplicación, los conocimientos de farmacodinámica y farmacocinética de los

analgésicos, conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos, correlación entre tratamientos clínicos y administración de los analgésicos, y conocimientos de la dosis adecuada para recetar analgésicos. Estos resultados fueron tabulados seguidamente.

A continuación se presentan los cuadros con los resultados de los cinco aspectos descritos anteriormente y sus respectivas gráficas con las interpretaciones correspondientes.

### Cuadro No.1

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

4to año. Exodoncia

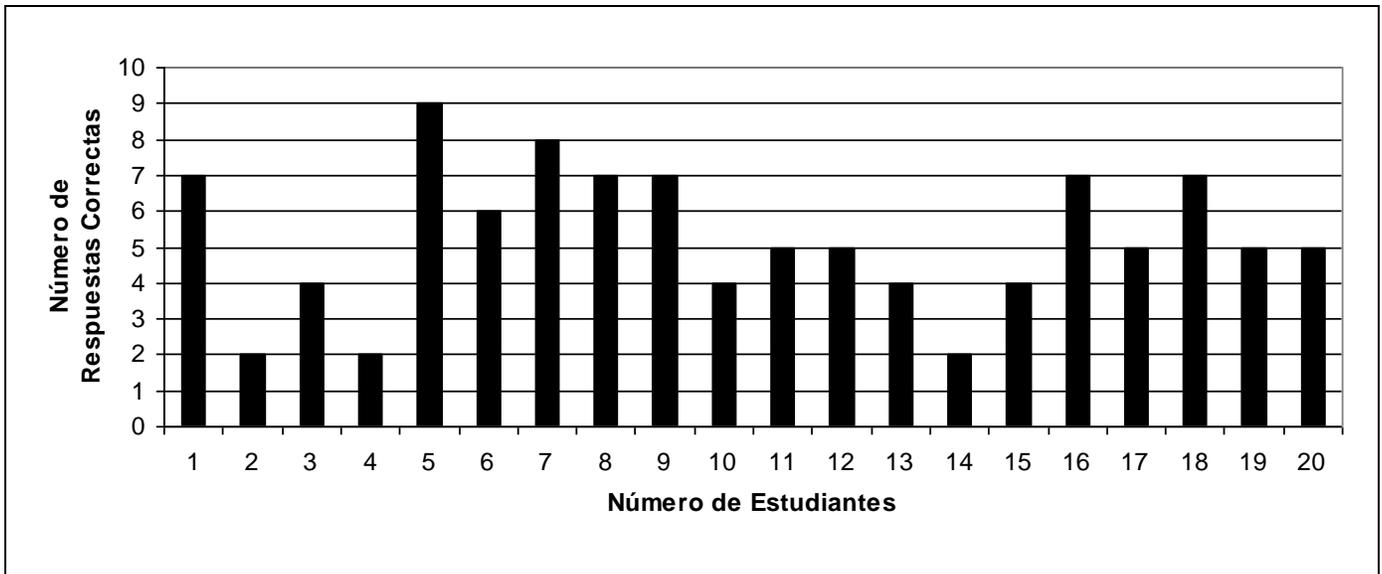
	Número de Estudiantes																				TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Respuestas Correctas	7	2	4	2	9	6	8	7	7	4	5	5	4	2	4	7	5	7	5	5	20	105	5.25	9	2

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 11 preguntas con respecto a la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 5.25, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 1

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

4to. Año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre aplicación de los conocimientos sobre analgésicos es de 5.25, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en exodoncia.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

## Cuadro No.2

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

5to año. Exodoncia

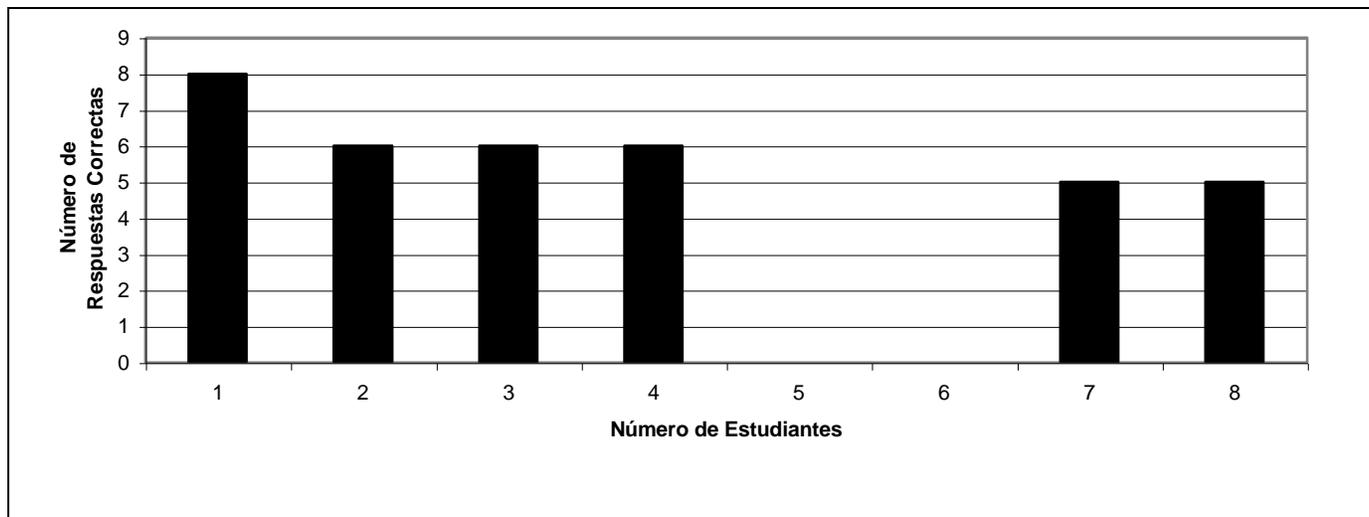
	Número de Estudiantes								TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8					
Respuestas Correctas	8	6	6	6	0	0	5	5	8	36	4.50	8	0

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 11 preguntas con respecto a la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 4.5, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 2

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

5to. Año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre aplicación de los conocimientos sobre analgésicos es de 4.5, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en exodoncia.

Este resultado es considerado como medio para el estudio.

### Cuadro No.3

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

4to año. Cirugía

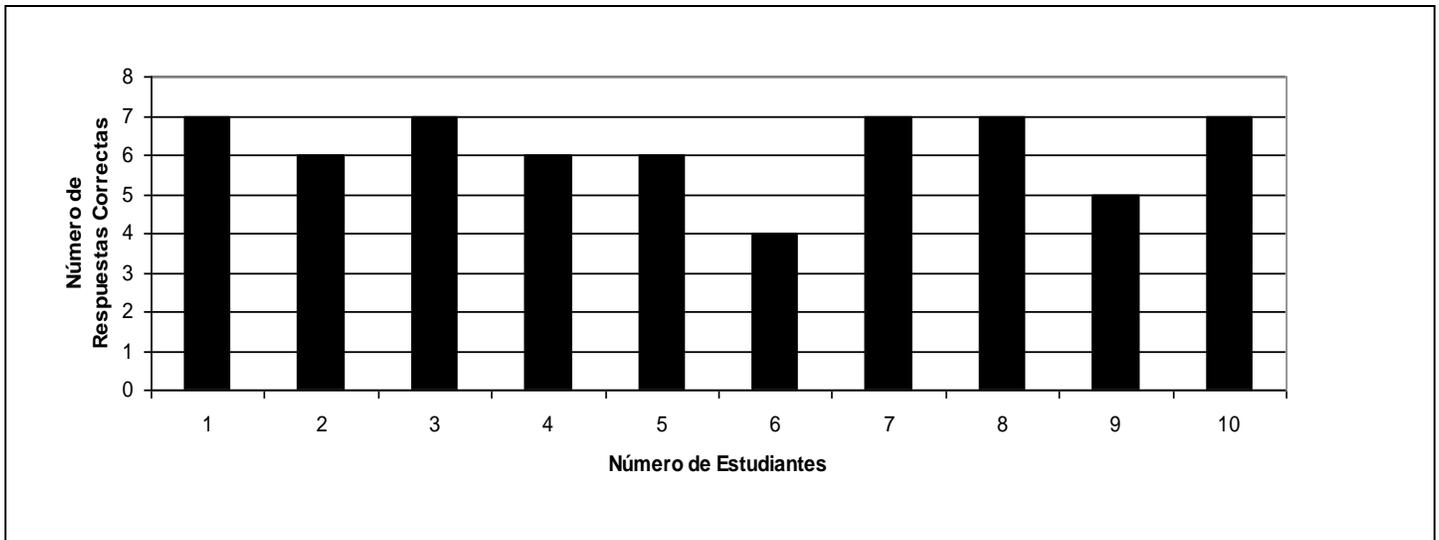
	Número de Estudiantes										TAMAÑO DE MUJESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Respuestas Correctas	7	6	7	6	6	4	7	7	5	7	10	62	6.20	7	4

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 11 preguntas con respecto a la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 6.20, por lo tanto se considera un resultado medio.

### Gráfica No. 3

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

4to. Año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre aplicación de los conocimientos sobre analgésicos es de 6.20, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en Cirugía.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

#### Cuadro No.4

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

5to. Año. Cirugía

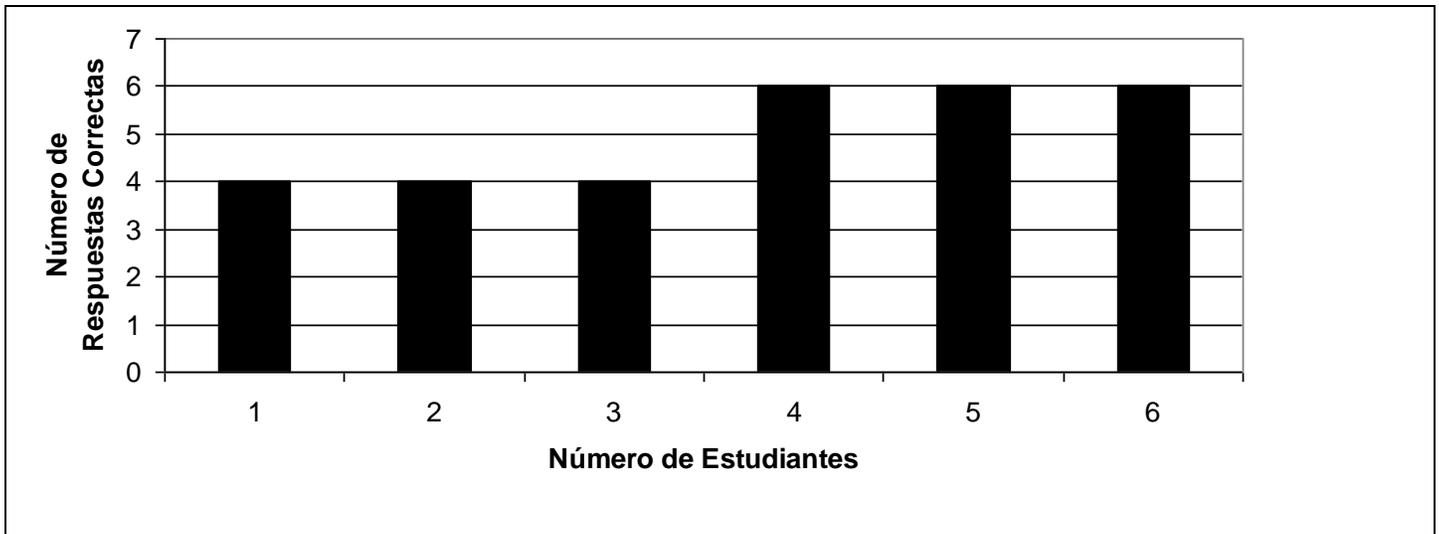
	Número de Estudiantes						TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6					
Respuestas Correctas	4	4	4	6	6	6	6	30	5.00	6	4

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 11 preguntas con respecto a la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 5.0, por lo tanto se considera un resultado medio.

#### Gráfica No. 4

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

5to. Año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre aplicación de los conocimientos sobre analgésicos es de 5.0, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en cirugía.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.5

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

5to año. Endodoncia

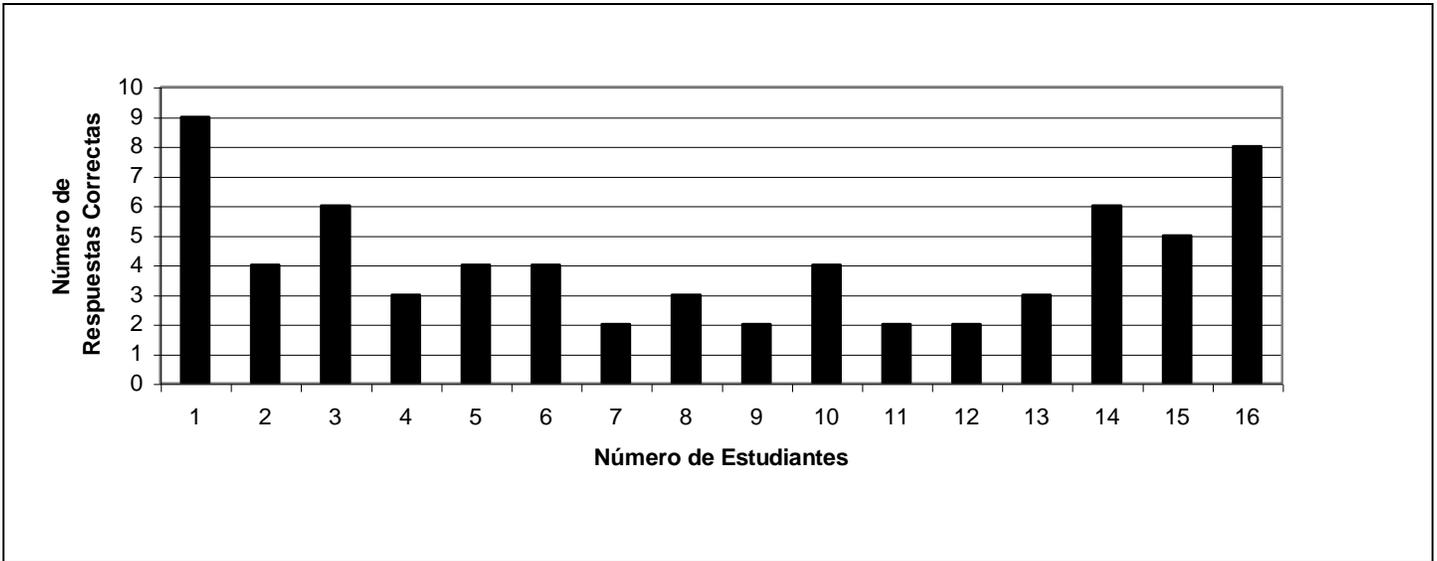
	Número de Estudiantes																TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Respuestas Correctas	9	4	6	3	4	4	2	3	2	4	2	2	3	6	5	8	16	67	4.19	9	2

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 11 preguntas con respecto a la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Endodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 4.19, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 5

Aplicación de los conocimientos sobre analgésicos

5to. Año. Endodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre aplicación de los conocimientos sobre analgésicos es de 4.19, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en endodoncia.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.6

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

4to año. Exodoncia

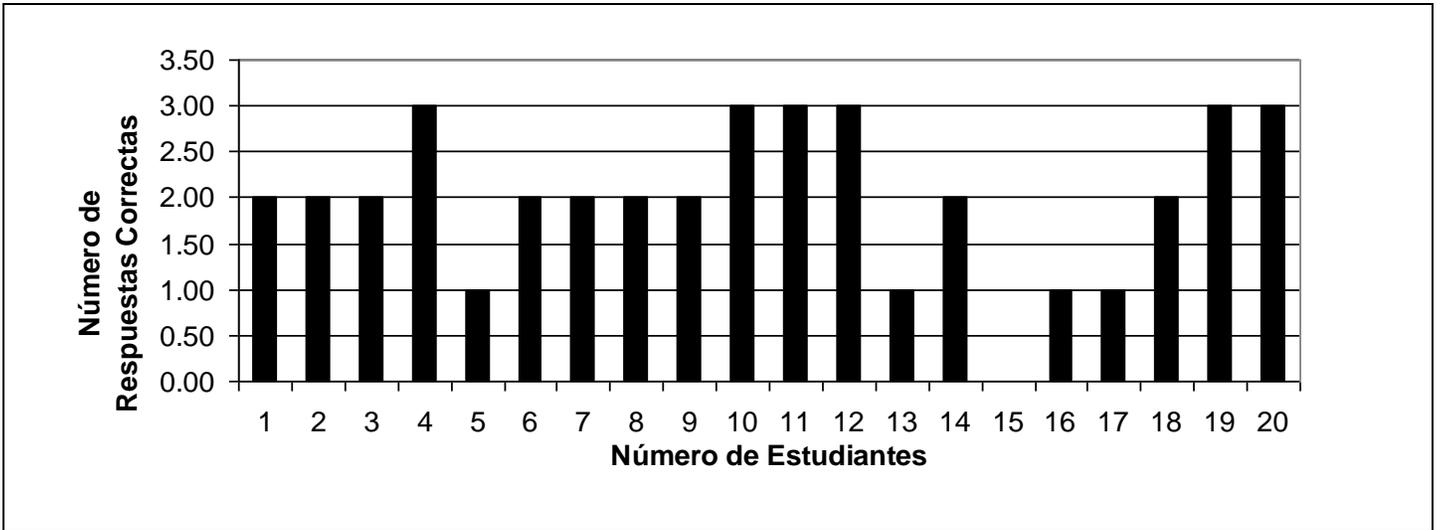
	Número de Estudiantes																				TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Respuestas Correctas	2	2	2	3	1	2	2	2	2	3	3	3	1	2	0	1	1	2	3	3	20	40	2.00	3	0

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 3 preguntas con respecto a los conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 2, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 6

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

4to año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en exodoncia es 2.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.7

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

5to año. Exodoncia

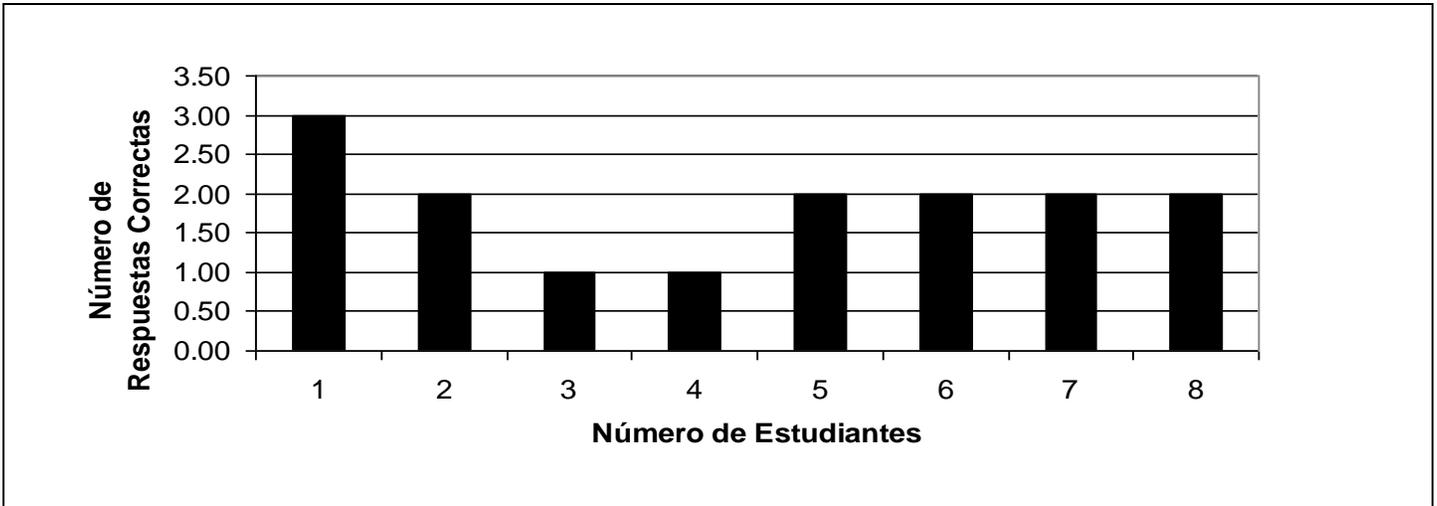
	Número de Estudiantes								TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8					
Respuestas Correctas	3	2	1	1	2	2	2	2	8	15	1.88	3	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 3 preguntas con respecto a los conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 1.88, por lo tanto se considera un resultado medio.

### Gráfica No. 7

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

5to año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en exodoncia es 1.88

Este resultado es considerado medio para el presente estudio.

## Cuadro No.8

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

4to año. Cirugía

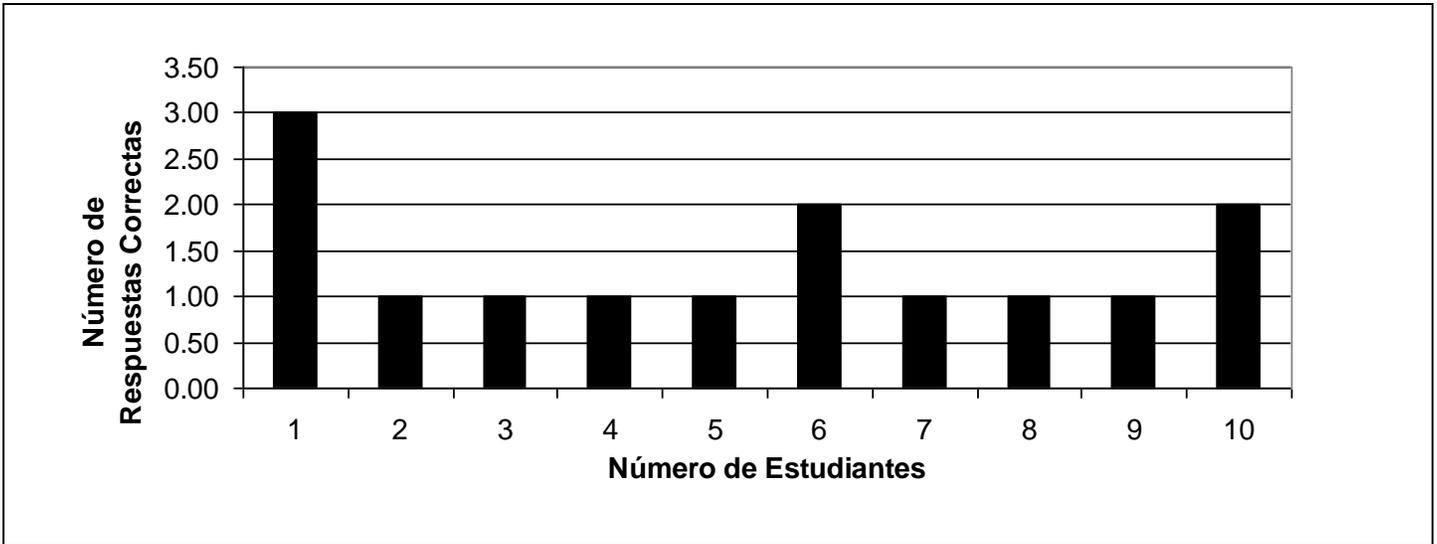
	Número de Estudiantes										TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Respuestas Correctas	3	1	1	1	1	2	1	1	1	2	10	14	1.40	3	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 3 preguntas con respecto a los conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 1.40, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 8

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

4to año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en cirugía es 1.4.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.9

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

5to año. Cirugía

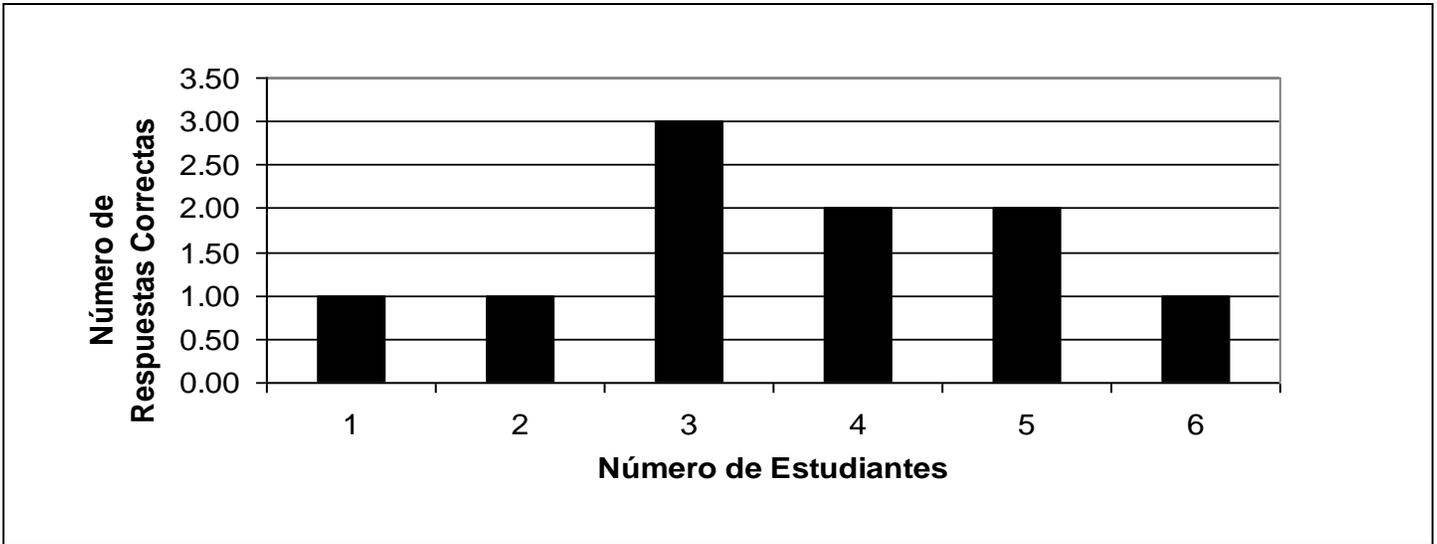
	Número de Estudiantes						TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6					
Respuestas Correctas	1	1	3	2	2	1	6	10	1.67	3	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 3 preguntas con respecto a los conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 1.67, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 9

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

5to año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en cirugía es 1.67.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio

### Cuadro No.10

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

5to año. Endodoncia

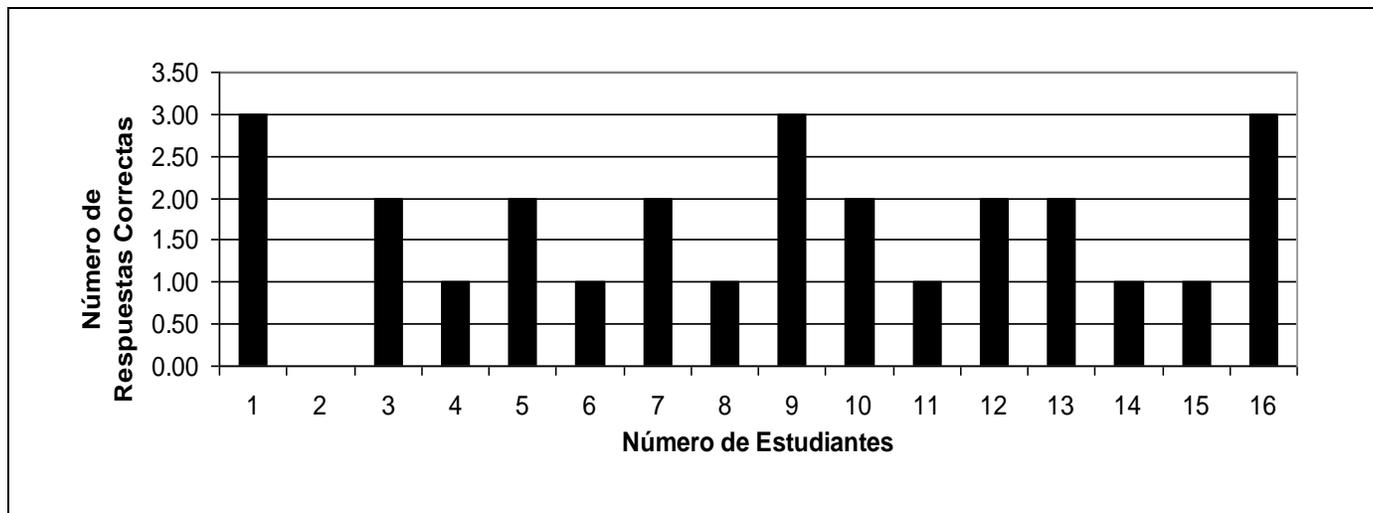
	Número de Estudiantes																TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Respuestas Correctas	3	0	2	1	2	1	2	1	3	2	1	2	2	1	1	3	16	27	1.69	3	0

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 3 preguntas con respecto a los conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Endodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 1.69, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 10

Conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia

5to año. Endodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre conocimientos sobre farmacocinética y farmacodinamia, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en Endodoncia es 1.69.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio

### Cuadro No.11

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

4to año. Exodoncia

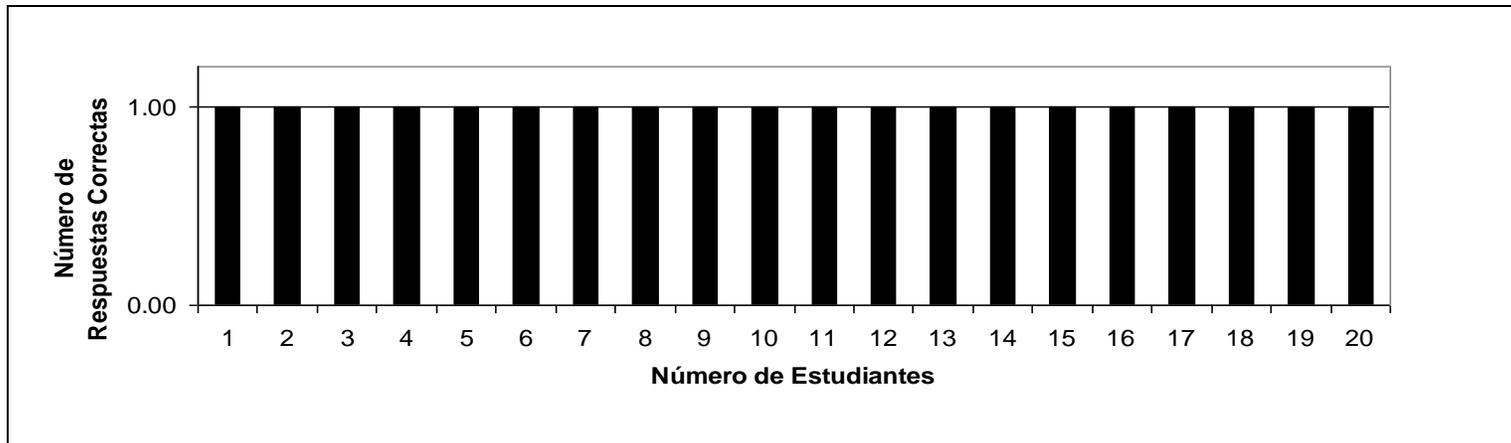
	Número de Estudiantes																				TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	20	1.00	1	1

En el presente cuadro se muestra el resultado de la pregunta realizada con respecto a los conocimientos sobre nombres genéricos de analgésicos, de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. Todos los entrevistados respondieron correctamente, lo que se interpreta como aceptable en el estudio.

### Gráfica No. 11

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

4to año. Exodoncia



La presente tabla representa que todos los estudiantes de cuarto año que respondieron el cuestionario, y se encontraban en la clínica de Exodoncia, respondieron correctamente a la pregunta relacionada con los nombres genéricos de los analgésicos. Dicho resultado es aceptable en el estudio.

### Cuadro No.12

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

5to año. Exodoncia

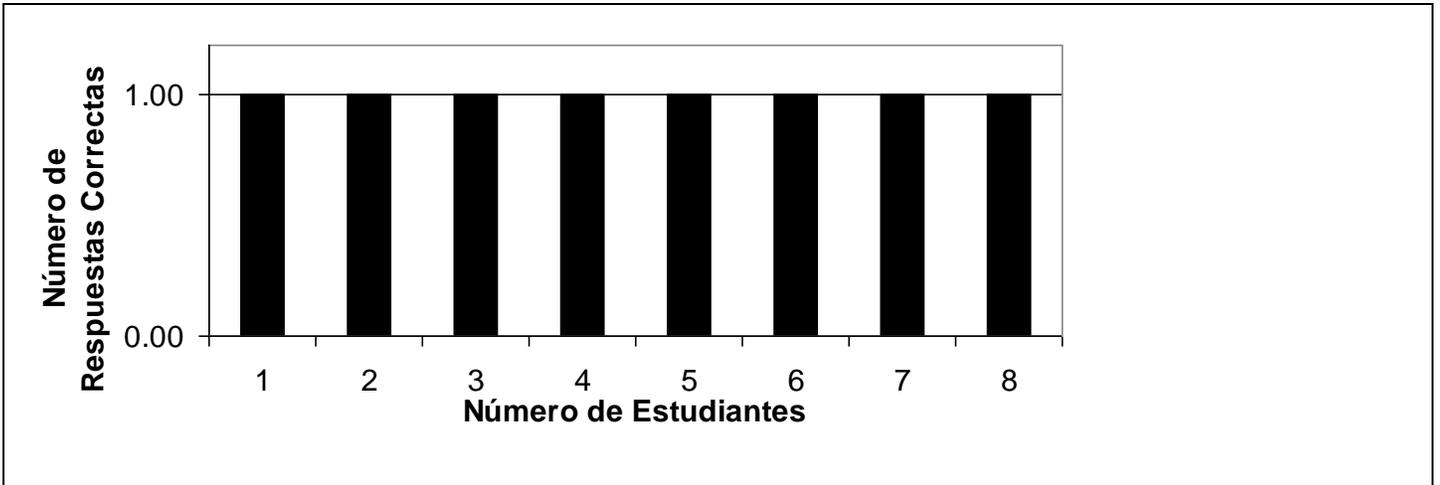
	Número de Estudiantes								TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8					
Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1.00	1	1

En el presente cuadro se muestra el resultado de la pregunta realizada con respecto a los conocimientos sobre nombres genéricos de analgésicos, de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. Todos los entrevistados respondieron correctamente, lo que se interpreta como aceptable en el estudio.

## Gráfica No. 12

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

5to año. Exodoncia



La presente tabla representa que todos los estudiantes de quinto año que respondieron el cuestionario, y se encontraban en la clínica de Exodoncia, respondieron correctamente a la pregunta relacionada con los nombres genéricos de los analgésicos. Dicho resultado es aceptable en el estudio.

### Cuadro No.13

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

4to año. Cirugía

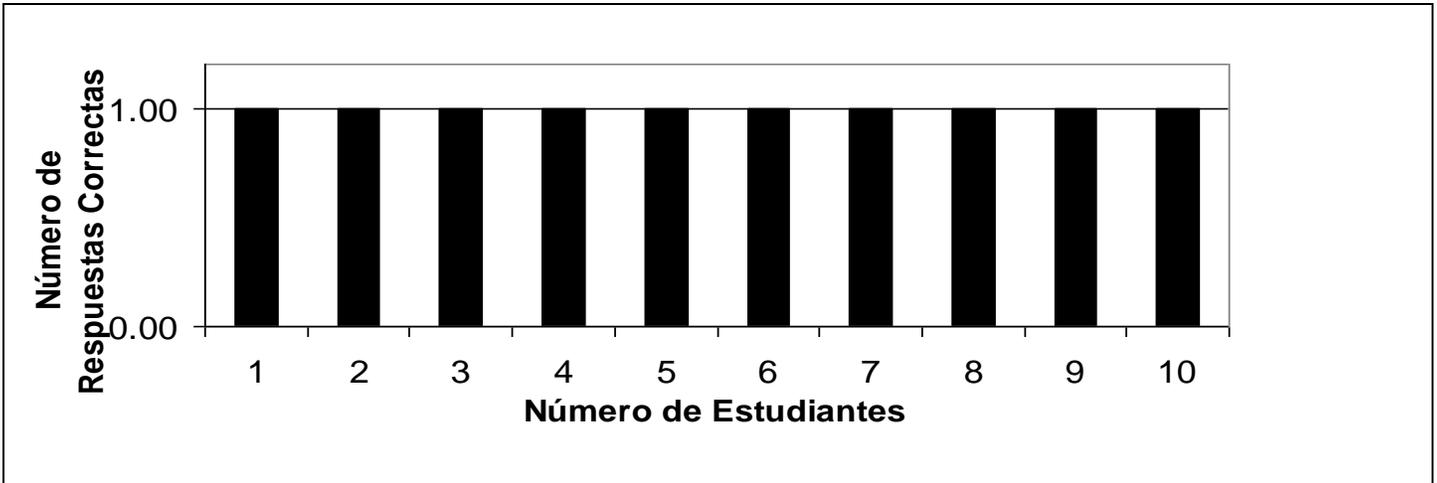
	Número de Estudiantes										TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1.00	1	1

En el presente cuadro se muestra el resultado de la pregunta realizada con respecto a los conocimientos sobre nombres genéricos de analgésicos, de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. Todos los entrevistados respondieron correctamente, lo que se interpreta como aceptable en el estudio.

### Gráfica No. 13

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

4to año. Cirugía



La presente tabla representa que todos los estudiantes de cuarto año que respondieron el cuestionario, y se encontraban en la clínica de Cirugía, respondieron correctamente a la pregunta relacionada con los nombres genéricos de los analgésicos. Dicho resultado es aceptable en el estudio.

### Cuadro No.14

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

5to año. Cirugía

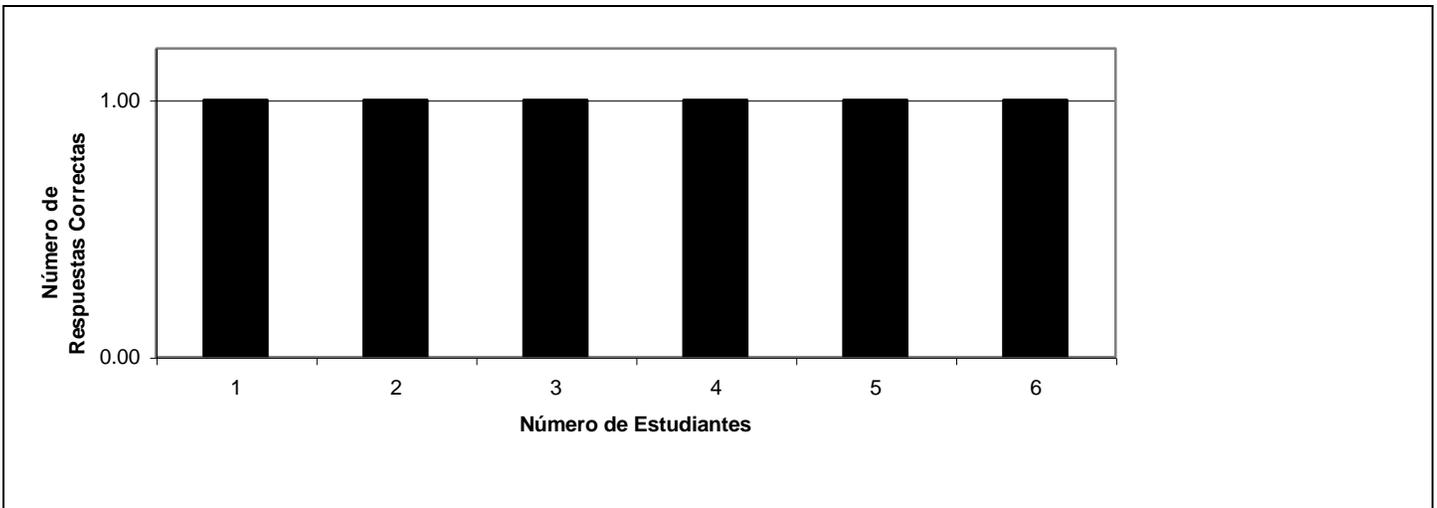
	Número de Estudiantes						TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6					
Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	6	6	1.00	1	1

En el presente cuadro se muestra el resultado de la pregunta realizada con respecto a los conocimientos sobre nombres genéricos de analgésicos, de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. Todos los entrevistados respondieron correctamente, lo que se interpreta como aceptable en el estudio.

## Gráfica No. 14

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

5to año. Cirugía



La presente tabla representa que todos los estudiantes de quinto año que respondieron el cuestionario, y se encontraban en la clínica de Cirugía, respondieron correctamente a la pregunta relacionada con los nombres genéricos de los analgésicos. Dicho resultado es aceptable en el estudio.

### Cuadro No.15

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

5to año. Endodoncia

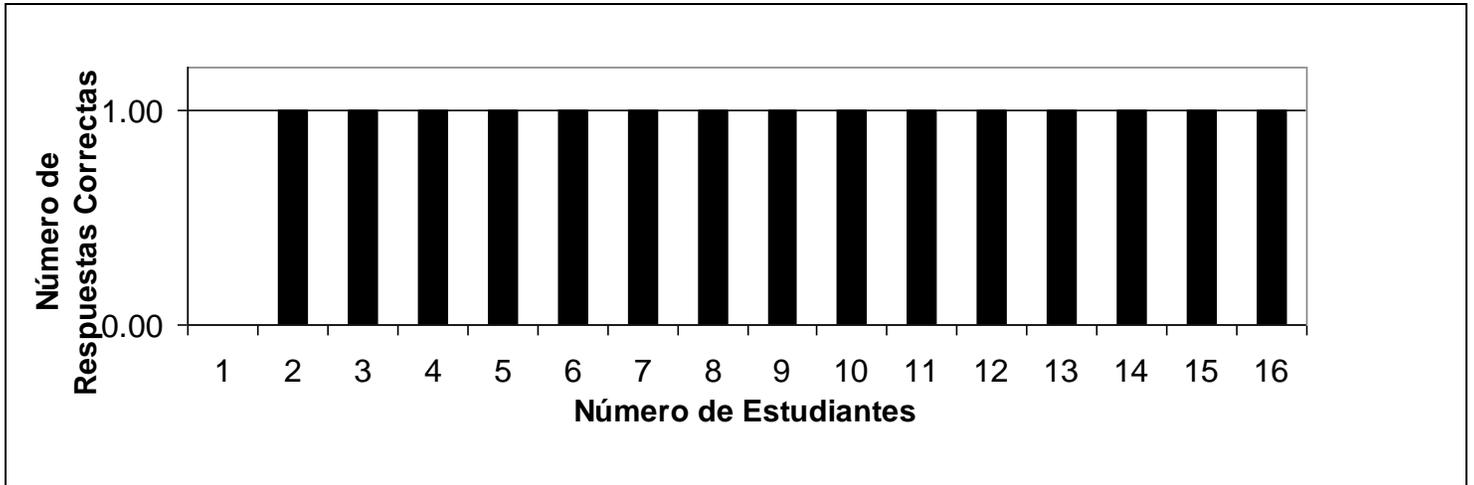
	Número de Estudiantes																TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Respuestas Correctas	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	15	0.94	1	0

En el presente cuadro se muestra el resultado de la pregunta realizada con respecto a los conocimientos sobre nombres genéricos de analgésicos, de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Endodoncia. En promedio los entrevistados respondieron correctamente, lo que se interpreta como aceptable en el estudio.

### Gráfica No. 15

Conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos

5to año. Endodoncia



La presente tabla representa que el promedio de los estudiantes de quinto año que respondieron el cuestionario, y se encontraban en la clínica de Endodoncia, respondieron correctamente a la pregunta relacionada con los nombres genéricos de los analgésicos. Dicho resultado es aceptable en el estudio.

### Cuadro No.16

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

4to año. Exodoncia

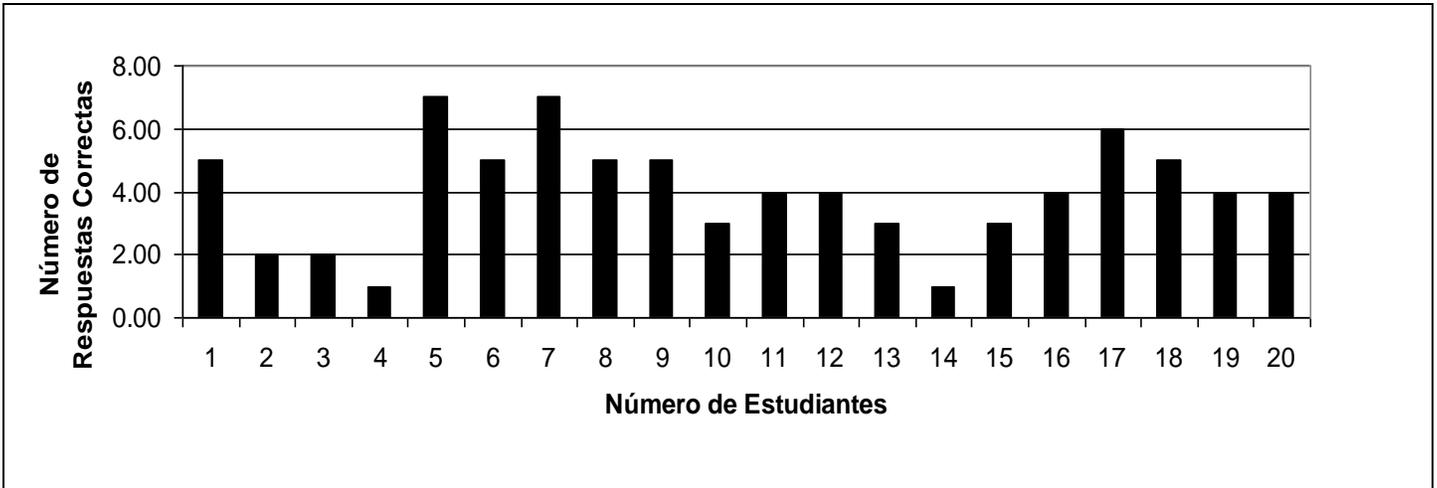
	Número de Estudiantes																				TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Respuestas Correctas	5	2	2	1	7	5	7	5	5	3	4	4	3	1	3	4	6	5	4	4	20	80	4.00	7	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 9 preguntas con respecto a la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos, de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 4, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 16

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

4to año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos es de 4, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en exodoncia.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.17

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

5to año. Exodoncia

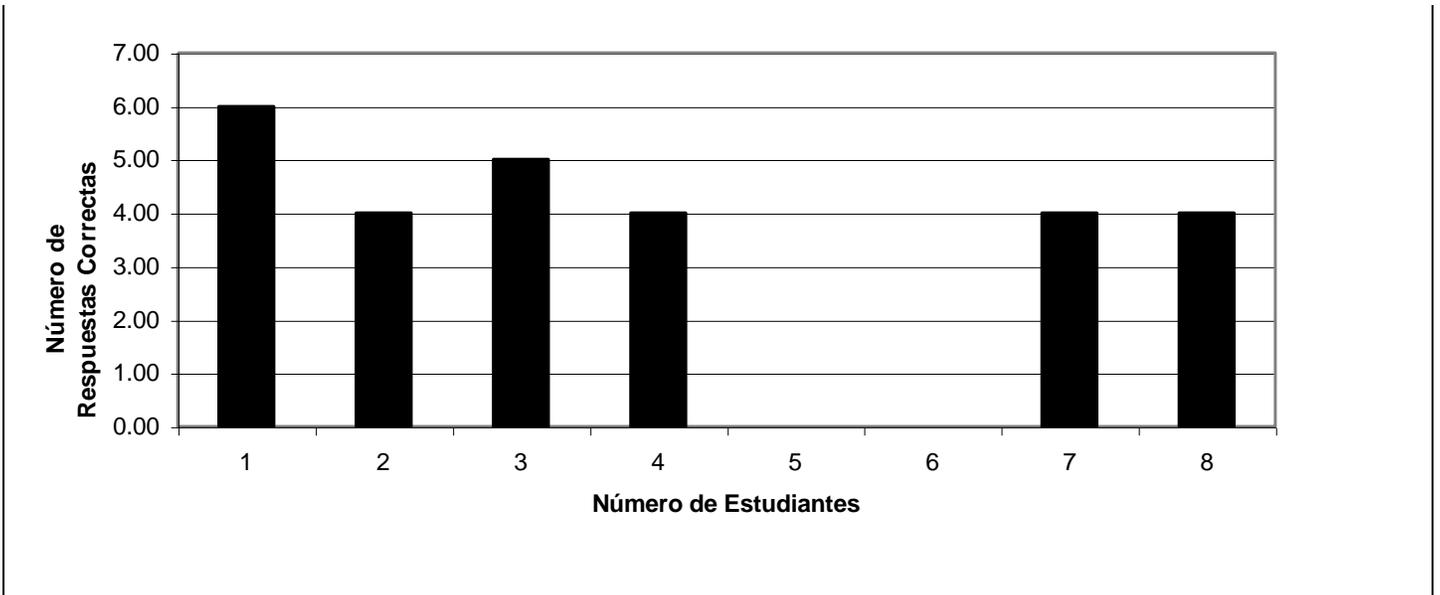
	Número de Estudiantes								TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8					
Respuestas Correctas	6	4	5	4	0	0	4	4	8	27	3.38	6	0

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 9 preguntas con respecto a la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos, de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 3.38, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No.17

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

5to año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos es de 3.38, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en exodoncia.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.18

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

4to año. Cirugía

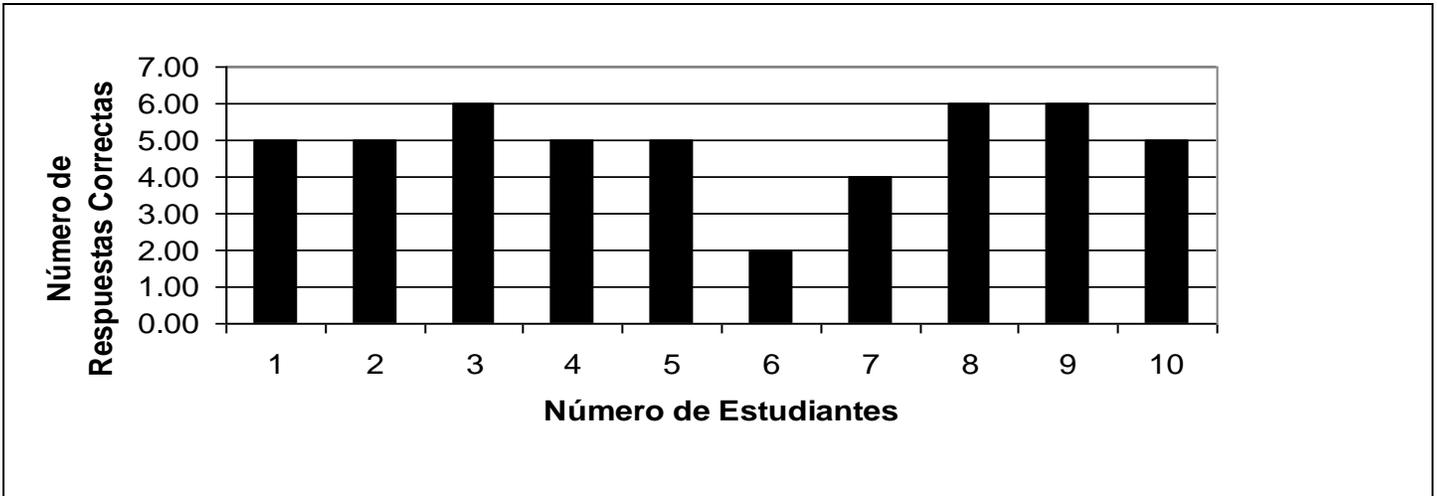
	Número de Estudiantes										TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Respuestas Correctas	5	5	6	5	5	2	4	6	6	5	10	49	4.90	6	2

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 9 preguntas con respecto a la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos, de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 4.90, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 18

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

4to año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos es de 4.90, en los estudiantes de cuarto año que trabajaban en cirugía.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.19

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

5to año. Cirugía

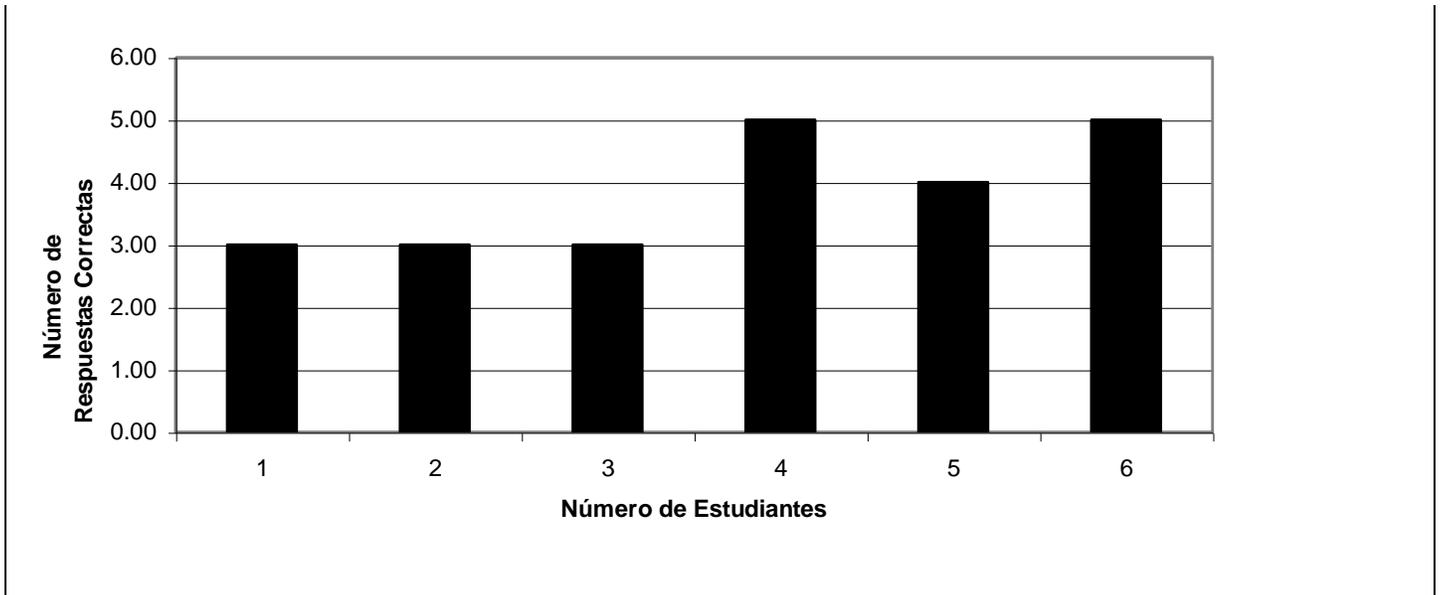
	Número de Estudiantes						TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6					
Respuestas Correctas	3	3	3	5	4	5	6	23	3.83	5	3

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 9 preguntas con respecto a la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos, de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 3.83, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No.19

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

5to año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos es de 3.83, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en cirugía.

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.20

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

5to año. Endodoncia

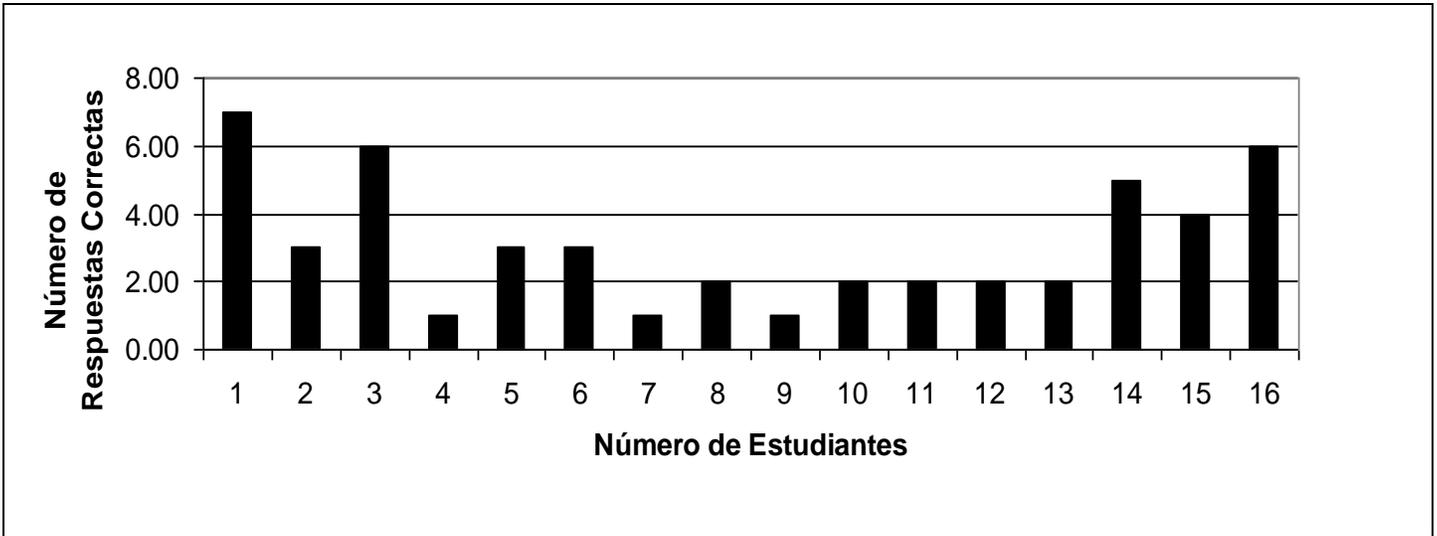
	Número de Estudiantes																TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Respuestas Correctas	7	3	6	1	3	3	1	2	1	2	2	2	2	5	4	6	16	50	3.13	7	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 9 preguntas con respecto a la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos, de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Endodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 3.13, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 20

Correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos

5to año. Endodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre la correlación entre tratamiento y aplicación clínica de los analgésicos es de 3.13, en los estudiantes de quinto año que trabajaban en endodoncia. Este resultado es medio para la presente investigación.

### Cuadro No.21

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

4to año. Exodoncia

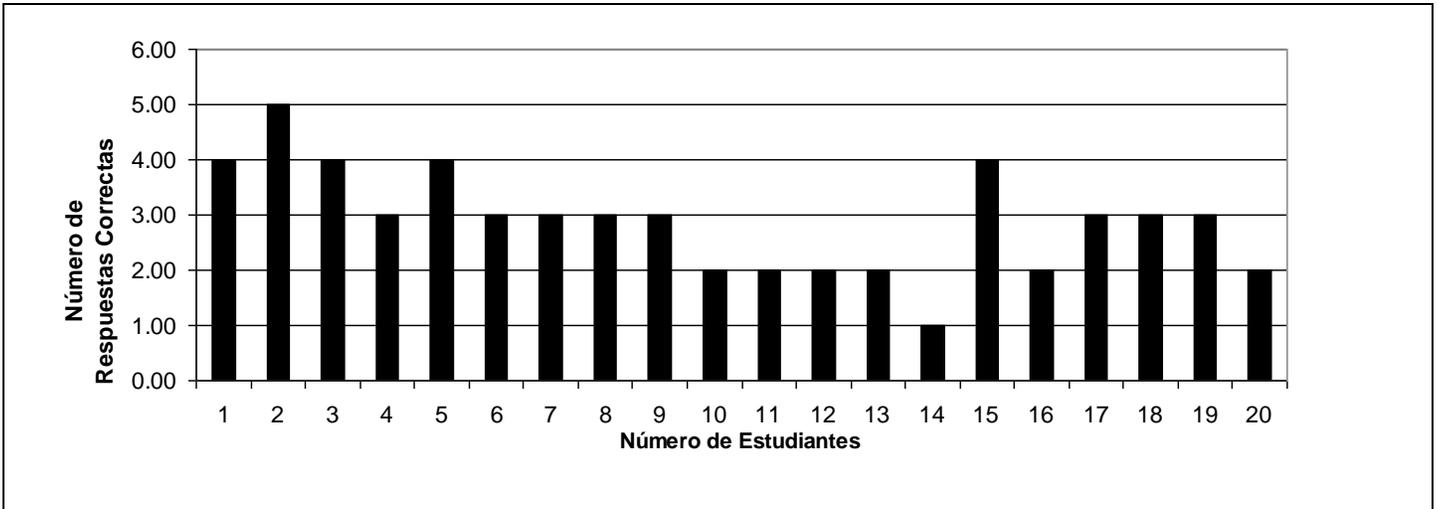
	Número de Estudiantes																				TAMAÑO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Respuestas Correctas	4	5	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	4	2	3	3	3	2	20	58	2.90	5	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 5 preguntas con respecto a los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 2.90, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 21

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

4to año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de exodoncia fue 2.90 .

Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

## Cuadro No.22

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

5to año. Exodoncia

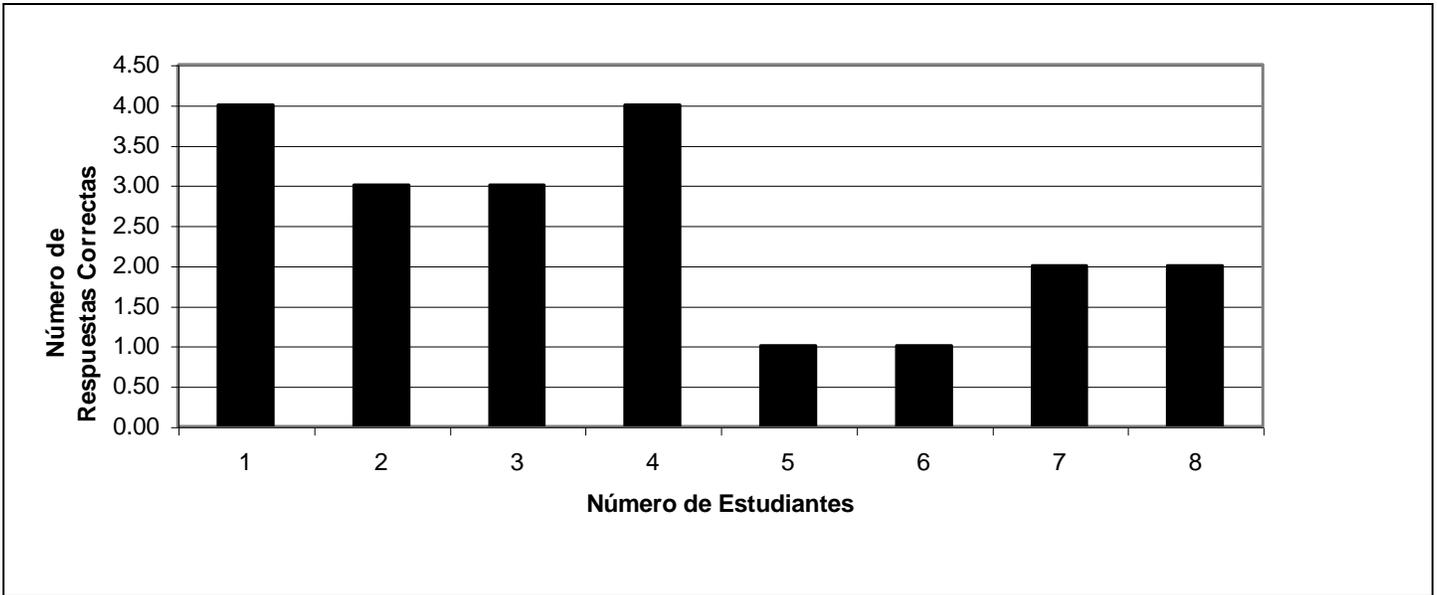
	Número de Estudiantes								TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8					
Respuestas Correctas	4	3	3	4	1	1	2	2	8	20	2.50	4	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 5 preguntas con respecto a los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Exodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 2.50, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 22

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

5to año. Exodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de exodoncia fue 2.50 .Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.23

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

4to año. Cirugía

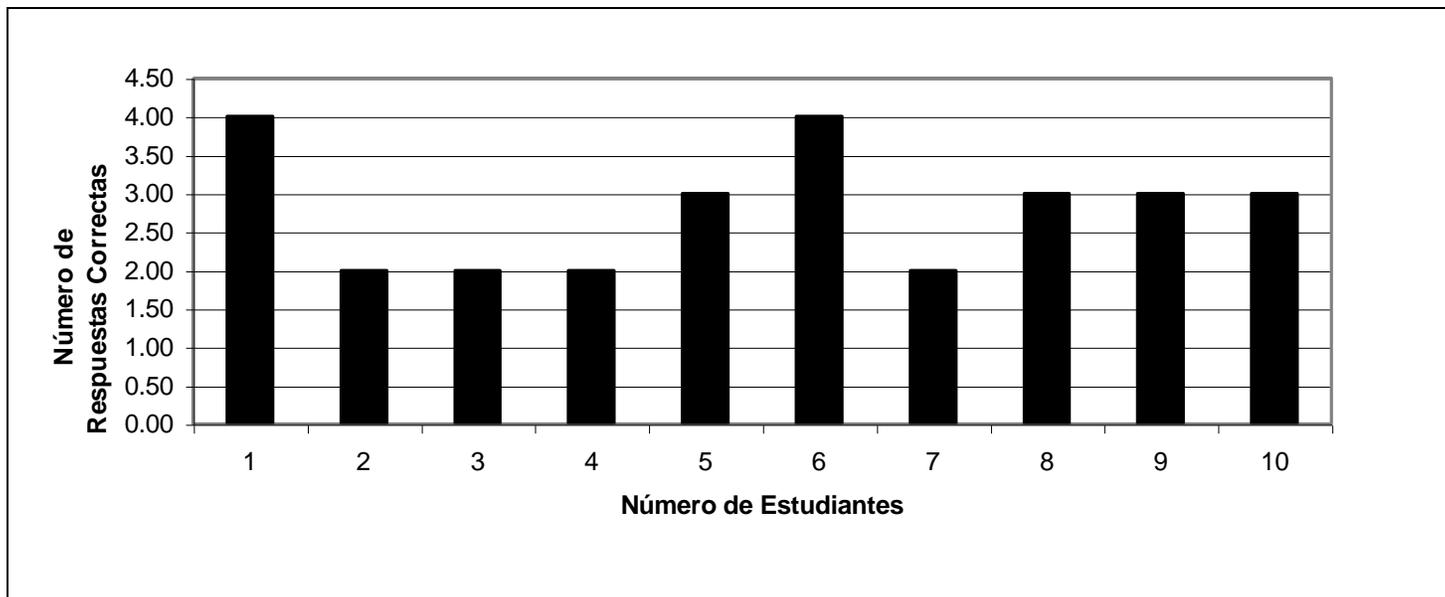
	Número de Estudiantes										TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Respuestas Correctas	4	2	2	2	3	4	2	3	3	3	10	28	2.80	4	2

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 5 preguntas con respecto a los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 2.80, por lo tanto se considera un resultado medio.

### Gráfica No. 23

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

4to año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de cuarto año que trabajaban en la clínica de Cirugía fue 2.80 .Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.24

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

5to año. Cirugía

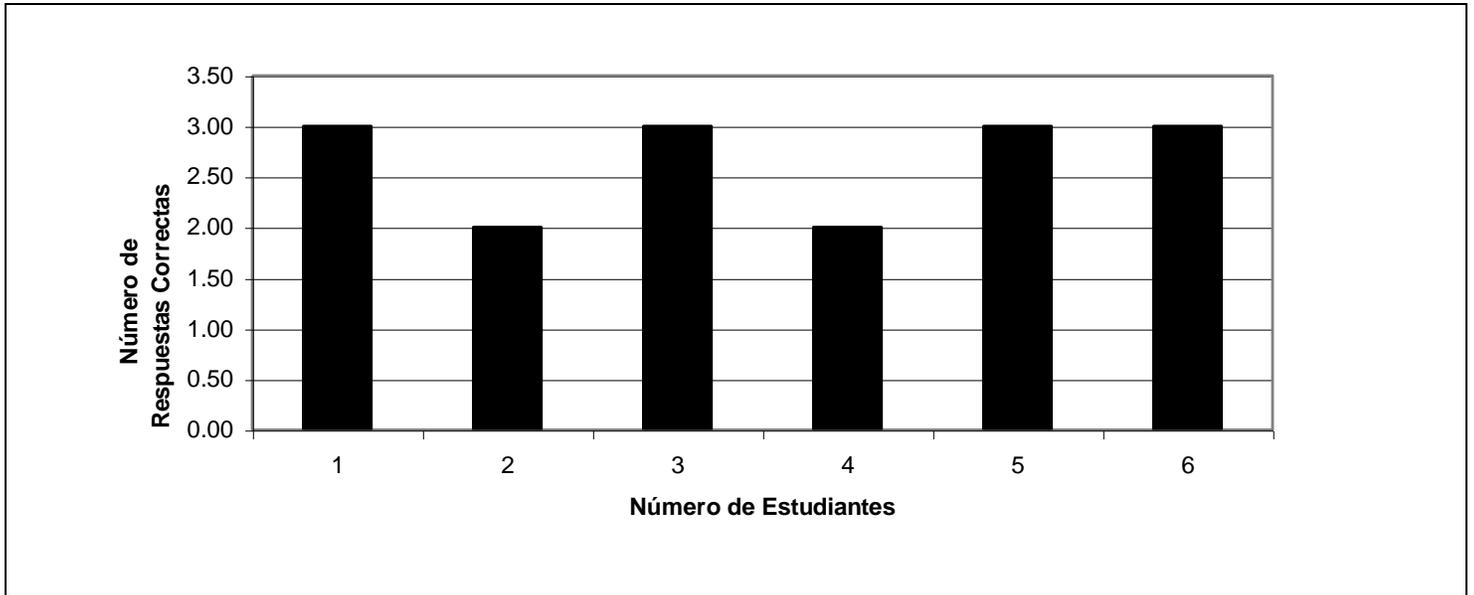
	Número de Estudiantes										TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Respuestas Correctas	3	2	3	2	3	3					6	16	2.67	3	2

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 5 preguntas con respecto a los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Cirugía. El promedio de respuestas correctas fue 2.67, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 24

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

5to año. Cirugía



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Cirugía fue 2.67 .Este resultado es considerado como medio para el presente estudio.

### Cuadro No.25

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

5to año. Endodoncia

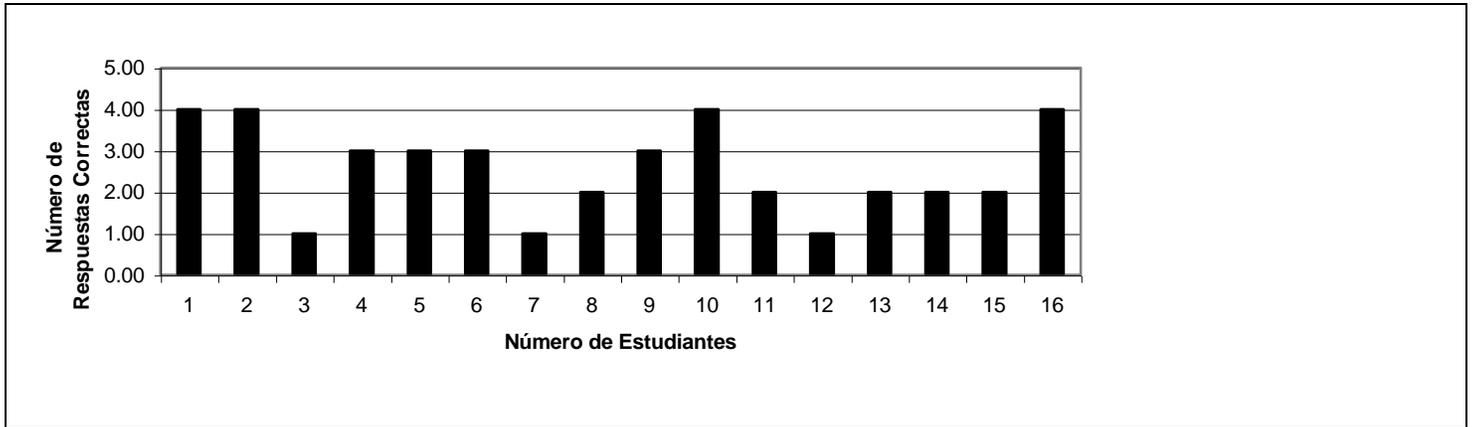
	Número de Estudiantes																TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Respuestas Correctas	4	4	1	3	3	3	1	2	3	4	2	1	2	2	2	4	16	41	2.56	4	1

En el presente cuadro se muestra el número de respuestas correctas de 5 preguntas con respecto a los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de Endodoncia. El promedio de respuestas correctas fue 2.56, por lo tanto se considera un resultado medio.

## Gráfica No. 25

Conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos

5to año. Endodoncia



La presente tabla representa que el promedio de respuestas correctas sobre los conocimientos sobre dosis adecuadas para administrar analgésicos de los estudiantes de quinto año que trabajaban en la clínica de endodoncia fue 2.56.

Este resultado es considerado como medio aceptable para el presente estudio.

## Cuadro No. 26

### Conglomerado de resultados de Cuarto y Quinto

De los cinco temas evaluados

		Número de Estudiantes															TAMANO DE MUESTRA	SUMA	PROMEDIO	MAX	MIN		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						16	
Aplicación	4to. Exodoncia	Respuestas Correctas	7	2	4	2	9	6	8	7	7	4	5	5	4	2	4	7	20	105	5.25	9	2
Aplicación	4to. Cirugía	Respuestas Correctas	7	6	7	6	6	4	7	7	5	7							10	62	6.20	7	4
Aplicación	5to. Endodoncia	Respuestas Correctas	9	4	6	3	4	4	2	3	2	4	2	2	3	6	5	8	16	67	4.19	9	2
Aplicación	5to. Cirugía	Respuestas Correctas	4	4	4	6	6	6											6	30	5.00	6	4
Aplicación	5to. Exodoncia	Respuestas Correctas	8	6	6	6	0	0	5	5									8	36	4.50	8	0
Farma	4to. Exodoncia	Respuestas Correctas	2	2	2	3	1	2	2	2	2	3	3	3	1	2	0	1	20	40	2.00	3	0
Farma	4to. Cirugía	Respuestas Correctas	3	1	1	1	1	2	1	1	1	2							10	14	1.40	3	1
Farma	5to. Endodoncia	Respuestas Correctas	3	0	2	1	2	1	2	1	3	2	1	2	2	1	1	3	16	27	1.69	3	0
Farma	5to. Cirugía	Respuestas Correctas	1	1	3	2	2	1											6	10	1.67	3	1
Farma	5to. Exodoncia	Respuestas Correctas	3	2	1	1	2	2	2										8	15	1.88	3	1
Genericos	4to. Exodoncia	Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	20	1.00	1	1
Genericos	4to. Cirugía	Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	1	1	1								10	10	1.00	1	1
Genericos	5to. Endodoncia	Respuestas Correctas	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	15	0.94	1	0
Genericos	5to. Cirugía	Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1											6	6	1.00	1	1
Genericos	5to. Exodoncia	Respuestas Correctas	1	1	1	1	1	1	1	1									8	8	1.00	1	1
Correlación	4to. Exodoncia	Respuestas Correctas	5	2	2	1	7	5	7	5	5	3	4	4	3	1	3	4	20	80	4.00	7	1
Correlación	4to. Cirugía	Respuestas Correctas	5	5	6	5	5	2	4	6	6	5							10	49	4.90	6	2
Correlación	5to. Endodoncia	Respuestas Correctas	7	3	6	1	3	3	1	2	1	2	2	2	2	5	4	6	16	50	3.13	7	1
Correlación	5to. Cirugía	Respuestas Correctas	3	3	3	5	4	5											6	23	3.83	5	3
Correlación	5to. Exodoncia	Respuestas Correctas	6	4	5	4	0	0	4	4									8	27	3.38	6	0
Dosis	Resp. Correctas	Respuestas Correctas	4	5	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	4	2	20	58	2.90	5	1
Dosis	4to. Cirugía	Respuestas Correctas	4	2	2	2	3	4	2	3	3	3							10	28	2.80	4	2
Dosis	5to. Endodoncia	Respuestas Correctas	4	4	1	3	3	3	1	2	3	4	2	1	2	2	2	4	16	41	2.56	4	1
Dosis	5to. Cirugía	Respuestas Correctas	3	2	3	2	3	3											6	16	2.67	3	2
Dosis	5to. Exodoncia	Respuestas Correctas	4	3	3	4	1	1	2	2									8	20	2.50	4	1

En el presente cuadro se observa un resumen de todos los datos obtenidos por los estudiantes encuestados para la investigación.

Se ubican los promedios en un rango medio de respuestas correctas.

## **X. DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

En la presente investigación acerca de la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica de los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2,003, se determinó que los estudiantes poseen un nivel medio en cuanto a los temas que se evaluaron.

Se hizo un estudio con 30 estudiantes de 4to año y 30 de 5to año, que fueron el número de estudiantes que asistieron a la práctica clínica en las Áreas de Exodoncia, Cirugía y Endodoncia, durante el tiempo establecido para realizar el trabajo de campo de la investigación.

Se evaluaron cinco aspectos en el cuestionario, relacionados con los conocimientos y la aplicación de dichos conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica. Estaba formulado con preguntas referentes a la aplicación, los conocimientos de farmacodinámica y farmacocinética de los analgésicos, conocimientos sobre nombres genéricos de los analgésicos, correlación entre

tratamientos clínicos y administración de los analgésicos, y conocimientos de la dosis adecuada para recetar analgésicos.

Los estudiantes encuestados, obtuvieron un resultado medio, sobre los conocimientos sobre analgésicos y de la misma forma, su aplicación en la práctica clínica, lo que indica que su nivel de conocimientos debería mejorar.

A pesar de que los conocimientos son adquiridos en el tercer año de la carrera, no existe mayor diferencia entre los resultados de los estudiantes de cuarto y quinto año, y tampoco se encontró diferencia entre los entrevistados en cada una de las áreas en las que se realizó el trabajo de campo.

## **XI. CONCLUSIONES**

1. De acuerdo al estudio realizado, los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala aplican de una manera mediana sus conocimientos sobre analgésicos en la práctica clínica con los pacientes.
2. Los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, poseen un nivel medio de conocimientos sobre farmacodinamia y farmacocinética de los analgésicos.
3. Los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen un conocimiento aceptable sobre los nombres genéricos de los analgésicos.
4. Los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen una correlación media entre los tratamientos clínicos y la administración de analgésicos

5. Los estudiantes de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen un conocimiento medio de las dosis adecuadas para la prescripción de analgésicos.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Para mejorar los promedios de los estudiantes recomiendo modificar la metodología de aprendizaje del tema de los analgésicos que es impartido en el curso de Cirugía y Farmacología I, durante el tercer año de la carrera, que no se estudie solamente la teoría sino que se de importancia a la aplicación en casos clínicos.
2. Buscar medidas alternas para reforzar el conocimiento obtenido sobre analgésicos, como por ejemplo, practicar con más casos clínicos hipotéticos, realizar memorandos que puedan llevar en el bolsillo para tener presentes las dosis adecuadas y los nombres genéricos de los analgésicos, tener rótulos en las clases para que puedan observarlos y familiarizarse con los analgésicos, hacer actividades en grupo para practicar la aplicación de los conocimientos sobre analgésicos.
3. Desarrollar en el curso del Área Médico-Quirúrgica prácticas de aplicación de analgésicos para tener más amplio el criterio con respecto a su administración en la práctica clínica.

4. Motivar a los estudiantes en aumentar el interés por el conocimiento que les facilite su desempeño en el área clínica para brindarle a los pacientes el mejor servicio que para mejorar su salud.

### **XIII. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Para la realización de esta investigación, se encontró una sola limitación cuando se llevó a cabo el trabajo de campo, la cual fue que a partir de el año 2,003, los estudiantes de cuarto año ya no realizan prácticas en la clínica de Endodoncia, sino que solamente los estudiantes de quinto año, por lo que no se entrevistaron estudiantes de cuarto en la Disciplina de Endodoncia.

## **XIV. ANEXOS**

### **ANEXO NO.1 CUESTIONARIO A UTILIZAR**

No. De Cuestionario:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Odontología

Investigación de Campo de Tesis de Pregrado

Estimado estudiante:

El presente es un cuestionario de investigación que servirá para desarrollar la tesis titulada “Aplicación de los Conocimientos sobre Analgésicos en la Práctica Clínica de los Estudiantes de Cuarto y Quinto año, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2003”, NO ES NECESARIA LA ANOTACIÓN DE SU NOMBRE. Se le agradece su colaboración y se le ruega contestar las siguientes preguntas.

DISCIPLINA:

GRADO:

FECHA:

TRATAMIENTO A REALIZAR:

1. Un analgésico se define como:

- i. Una droga capaz de aliviar o eliminar el dolor de manera central o periférica sin alterar la conciencia*
- ii. Una droga capaz de aliviar o eliminar el dolor y la inflamación de manera central o periférica sin alterar la conciencia
- iii. Un fármaco que produce inconciencia y como resultado de esto evita el dolor
- iv. Un fármaco que evita la actividad de las neuronas
- v. Un remedio capaz de producir sedación

2. Los analgésicos se clasifican de la siguiente manera:

- i. Suaves, moderados y fuertes
- ii. Opioides y no opioides
- iii. Esteres y amidas*

iv. Antiinflamatorios, antitrombóticos

v. *A y B son correctas*

3. La base de acción de los analgésicos es la siguiente:

i. Actúan aumentando el umbral del dolor del paciente

ii. *Actúan inhibiendo las enzimas que sintetizan las prostaglandinas*

iii. Actúan disminuyendo el umbral del dolor del paciente

iv. Actúan inhibiendo la acción de las endorfinas

v. Evitan la percepción del dolor

4. Los analgésicos ideales son los que inhiben exclusivamente:

i. Endoperóxidos

ii. *Ciclooxigenasa 2*

iii. Ciclooxigenasa 1

iv. Endorfinas

v. Leucotrienos

5. El prototipo de los AINES es:

- i. *Acido acetil salicílico*
- ii. Acetaminofen
- iii. Ibuprofén
- iv. Derivados del ácido propiónico
- v. Rofecoxib

6. La base de acción de los opioides es la siguiente:

- i. *La analgesia está mediada por activación de endorfinas*
- ii. Inhiben las enzimas que sintetizan las prostaglandinas
- iii. Inhiben los receptores sensoriales
- iv. Disminuyen el umbral del dolor
- v. Controlan los impulsos sensoriales e inhiben la reacción al dolor

7.Cuál de los siguientes NO es un nombre genérico de analgésicos

- i. Ibupofreno
- ii. Clonixinato de lisina
- iii. Acido propiónico
- iv. Acido acetil salicílico*

v. *Enantium*

8. La dosis del ASA para un paciente que pesa 140 lbs. es la siguiente:

250 mgs c/4 horas

**325 mgs c/4 horas**

800 mgs c/6 horas

2 gr c/12 horas

Todas son correctas

9. La biotransformación de los AINES se lleva a cabo en:

- i. *Hígado*
- ii. Riñón
- iii. Intestino
- iv. Pulmones
- v. Páncreas

10. La dosis indicada para recetar acetaminofén a un adulto es:

250 mgs c/3 horas

400 mgs c/4 horas

**500 mgs c/6 horas**

600 mgs c/8 horas

800 mgs c/12 horas

11. De los siguientes analgésicos, el que actúa a nivel de COX-2 es

**Rofecoxib**

- i. Ibuprofeno
- ii. Clonixinato de lisina
- iii. Aspirina
- iv. Acetaminofén

12. Cuál de las siguientes NO es una característica de los analgésicos narcóticos

- i. *Son poco efectivos en el dolor severo*
- ii. Poseen alta incidencia de dependencia y abuso
- iii. Su forma de acción es a nivel central
- iv. No tienen efecto antipirético ni antiinflamatorio
- v. Se venden únicamente bajo prescripción médica

13. Cuál de los siguientes son combinaciones que se usan cuando se requiere más analgesia de la que proveen AINES por sí solos.

- i. Acido acetil salicílico + Codeína
- ii. Acetaminofén+ Codeína
- iii. Ibuprofeno + Codeína
- iv. Ketorolaco + Codeína

**A y B son correctas**

14. Cuál de los siguientes efectos NO corresponden a la farmacodinamia del acetaminofén

- i. Analgésico
- ii. *Antiinflamatorio*
- iii. Antipirético
- iv. A y C son correctas
- v. todas son correctas

15. Si su paciente sufriera una intoxicación por analgésicos narcóticos, qué

medicamento tiene efecto antagonista contra los narcóticos

- i. *Naloxona*
- ii. Diflunisal
- iii. Diproirona
- iv. Peroxicam
- v. Rofecoxib

16. Si su paciente está embarazada, qué analgésico sería de elección

Ibuprofeno

Dexketoprofeno

**Acetaminofén**

Aspirina

Diclofenaco

17. Los pacientes propensos a presentar problemas por el ácido acetil salicílico

son los que padecen:

**Asma**

Diabetes

Gastritis

Hipotensión

Leucemia

18. En pacientes que abusan de las bebidas alcohólicas, con qué analgésicos se debe tener precaución por su capacidad de causar una reacción de sedación excesiva

**Propoxifeno**

Diclofenaco

Clonixinato de lisina

Diflunisal

Aspirina

19. Si hoy administra a su paciente Acido acetil salicílico, cuántos días esperaría

que actuara el efecto antitrombótico

1 día

3 días

**7 días**

9 días

15 días

20. Si su paciente presenta dolor moderado y el analgésico que recetará es celecoxib de 200 mgs, cada cuánto le administraría la tableta

1 cada 4 horas

3 cada 8 horas

**1 cada 12 horas**

1 cada 24 horas

Ninguna de las anteriores

21. Se presenta en la clínica un paciente de 35 años de edad, sexo masculino,

refiere problemas con úlcera gástrica, y presenta una pulpitis irreversible en la pieza 30, con historia de dolor de tres días y se le realiza una pulpotomía de emergencia. De los siguientes analgésicos cuál debe recetar luego del procedimiento

**Acetaminofén**

Acido acetil salicílico

Diclofenaco

Ibuprofeno

Propoxifeno

22. Se presenta a la clínica un paciente que tiene una fístula en encía adherida

bucal a nivel de pieza 3, la cual no responde a las pruebas de vitalidad y al instrumentarle se encuentra una pulpa necrótica, no presenta sintomatología, qué analgésico piensa usted que sería conveniente recetar

**Acetaminofén**

Rofecoxib

Ketorolaco

Ketoprofeno

Dexketoprofeno

23. Una paciente de 23 años de edad llega a la clínica para cirugía de una tercera molar inferior mesioangulada, para la cual se realizará una osteotomía extensa y una odontosección, la paciente refiere que tomó una tableta de ibuprofeno 600 mg dos horas antes de la cirugía, cuál es el analgésico que le recetará al finalizar la intervención quirúrgica

Diclofenaco

Ibuprofeno

Acido acetil salicílico

Ketorolaco

**Todas son correctas**

24. Un paciente de 18 años con historia de úlcera gastrointestinal y problemas de alcoholismo se presentó a la clínica de cirugía hace tres días referido con un diagnóstico de fibroma por irritación en dorso de lengua en el tercio anterior, con un tamaño de 2 x 2 x 2 mm, al cual se le realizó una biopsia escisional. Está tomando acetaminofén 500 mg cada 4 horas pero el paciente se queja de que el dolor no cede, de las siguientes opciones, qué medida es la correcta a seguir

**Aumentar la dosis de acetaminofén**

Aumentar el intervalo entre una dosis y otra

Recetar una combinación de acetaminofén con codeína

Cambiar el acetaminofén por diclofenaco

Todas son correctas

25. Se atiende en la clínica de exodoncia a un niño que presenta una primer molar superior primaria con movilidad grado III, adherida a mucosa, con reabsorción radicular, cuál sería la medida correcta a tomar después de la extracción con respecto al control del dolor

No recetar analgésico

**Recetar un analgésico suave**

Recetar una combinación de analgésico suave con opioide

Recetar un analgésico fuerte

Las opciones A y B son correctas

26. Un paciente se presenta a consulta a la clínica de exodoncia y en el examen clínico se encuentra en pieza 18 caries profunda y dolorosa a la percusión.

Si el analgésico a recetarle fuera diclofenaco, que dosis se debe recetar

500 mg cada 8 horas

200 mg cada 8 horas

**50 mg cada 8 horas**

1 g cada 12 horas

1 g cada 24 horas

27. Si su paciente presenta dolor que comenzó después de un tratamiento de conductos radiculares en pieza 4 que le hicieron en una clínica particular hace siete días y al examen radiográfico se encuentra un conducto accesorio que no ha sido tratado, además el paciente dice que ha tomado ketorolaco 10 mg cada 4 horas, qué medida es la correcta a tomar

**Dar tratamiento al conducto accesorio**

Aumentar la dosis de el analgésico

Disminuir el intervalo entre una dosis y otra

Cambiar de analgésico

Agregar dosis de opioides al fármaco

28. Para una evaluación preoperatoria de su paciente, qué medidas preventivas debe tomar antes de recetar un analgésico

Experiencia odontológica y médica previa

Historia de reacciones adversas por analgésicos

Preferencia del paciente por algún analgésico determinado

Antecedentes de consumo de estupefacientes

**Todas son correctas**

29. Qué beneficios tiene administrar un analgésico a su paciente una o dos horas previo a una cirugía de un tercer molar inferior impactado

Establece en el paciente expectativas de que habrá demasiado dolor

**Permite la absorción, la distribución del fármaco hasta alcanzar niveles eficaces en sangre en el sitio de acción.**

No permite que el paciente sienta dolor luego del procedimiento aunque no se administre un analgésico después de iniciada la molestia

Se debe prescribir cuando no se establece buena comunicación entre el paciente y el odontólogo

Permite que la causa del dolor se elimine más rápidamente

30. Se presenta a la clínica de exodoncia un paciente de 3 años de edad con caries profunda en piezas 5.1 y 6.1 a las que se les realizará exodoncia, después del tratamiento cuál de las siguientes medidas es correcta con respecto al control del dolor.

No recetar ningún analgésico

Recetar acetaminofén 500 mg cada 6 horas

**Recetar acetaminofén 250 mg cada 6 horas**

Recetar acetaminofén gotas equivalente a 40 mg cada 6 horas

E. Recetar una combinación suave de acetaminofén con codeína

































**ANEXO NO.2**

**GLOSARIO**

- **Analgésico**

Que priva del dolor.

- **Antiinflamatorio**

Que evita la inflamación

- **Antipirético**

Contra la fiebre

- **Distribución**

Es el reparto de un fármaco, desde la circulación general a distintos tejidos

- **Dosis**

Cantidad de fármaco una u otra sustancia que se administra en una sola vez

- **Efectos adversos**

Efectos no deseados durante el consumo de fármacos.

- **Edema**

Acúmulo anormal de líquido en los espacios intersticiales, saco pericárdico, espacio intrapleural, cavidad peritoneal o cápsulas particulares. Puede estar causado por aumento de la presión hidrostática capilar.

- **Enzimas**

Proteínas producidas por las células vivas que catalizan las reacciones químicas en la materia orgánica.

- **Excreción**

Proceso de alimentación de sustancias de órganos o tejidos corporales como parte de una actividad metabólica natural, suele comenzar a nivel celular donde el agua, el dióxido de carbono y otros productos de desecho del metabolismo de una célula son vaciados en los capilares.

- **Fármaco**

Perteneciente o relativo a las drogas o medicamentos.

- **Farmacoterapéutica:** Arte de administrar drogas para la prevención o tratamiento de enfermedades.

- **Farmacodinamia:** Estudio de los efectos bioquímicos y fisiológicos de las drogas y los mecanismos por los cuales las drogas producen su efecto.

- **Farmacocinética:** Estudio de la absorción, distribución, metabolismo y excreción de las drogas y los procesos que controlan dichos eventos.
- **Hipersensibilidad**  
Trastorno caracterizado por una reacción excesivamente intensa a un estímulo determinado.
- **Medicamento**  
Producto natural o artificial que coopera con el organismo en la recuperación de la salud.
- **Metabolismo**  
Conjunto de procesos químicos que tienen lugar en los órganos vivos y conducen al crecimiento, la generación de la energía, la eliminación de los desechos y otras funciones fisiológicas.
- **Nefrotoxicidad**  
Afectación renal por tóxicos, que se caracteriza por alteraciones funcionales o estructurales.
  
- **Reacciones Adversas**

Reacción alérgica, de rechazo o no deseada en el organismo que se genera tras la administración de un fármaco o sustancia.

- **Sintomatología**

Estudio de los síntomas de las enfermedades.

- **Toxicología:**

Trata sobre los efectos perjudiciales de las drogas en los sistemas biológicos.

- **Vías de administración**

Se refiere al modo de aplicación en el paciente y puede ser por vía tópica, oral intramuscular e intravenosa.