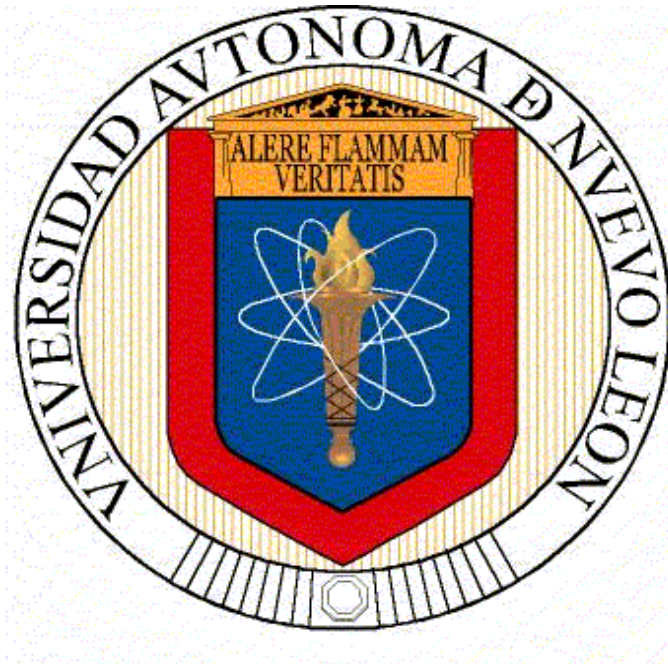


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLGÍA**



**TESIS**

**USO DEL LÁSER TERAPÉUTICO EN ORTODONCIA**

**QUE PRESENTA**

**MIGDALIA CATALINA GIRODENGO SÁENZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON  
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA.**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN.**

**MAYO DE 2014**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLGÍA  
POSGRADO DE ORTODONCIA**



**USO DEL LÁSER TERAPÉUTICO EN ORTODONCIA**

C.D. Migdalia Catalina Girodengo Sáenz

**Monterrey, N.L. mayo del 2014**

**TÍTULO**

“Uso del Láser Terapéutico en Ortodoncia”

**OBJETO:**

Tesis

**TESISTA:**

C.D. Migdalia Catalina Girodengo Sáenz

**COORDINADOR DEL POSGRADO:**

C.D. Esp. en Ortodoncia Roberto Carrillo González

**DIRECTOR DE TESIS:**

C.D. Posgraduado en Ortodoncia Pedro N. Menchaca Flores

**ASESOR METODOLÓGICO:**

C.D. Posgraduado en Ortodoncia M.C. Hilda Torre Martínez

**ASESOR ESTADÍSTICO:**

L.F.M., M.C., Dr. Roberto Mercado Hernández

## **Dedicatoria**

A ti SENOR te dedico todos mis esfuerzos y acciones, incluyendo este trabajo que he realizado guiada por tu mano que siempre me acompaña, gracias por tu inmenso amor.

A mis papas y mis hermanos Arturo y Juan, gracias por su amor, apoyo incondicional, consejos, compañía, por impulsarme a dar todo de mí y por poner durante toda mi vida los medios para alcanzar todos mis logros.

A mi esposo Jesus, gracias por todo tu amor, paciencia, tiempo y apoyo y por caminar de mi mano siempre, en especial en este paso más de mi vida.

A mis hijas Maria y Sofia, por ser el motor e inspiración que me mueve todos los días, gracias por hacer mi vida única y especial, las amo.

A Tía Mague, gracias por tu ejemplo, consejos, dirección y por estar conmigo siempre que te necesito.

## **Agradecimientos**

Al Dr. Pedro N. Menchaca Torres y a la Dra. Hilda Torre Martínez, les agradezco infinitamente su disposición, tiempo y dedicación hacia mi persona durante toda mi formación en el posgrado y en especial en este trabajo.

Al Dr. Roberto Mercado, gracias por su paciencia, ayuda y asesoría en esa parte fundamental del desarrollo de este material.

Al Dr. Roberto Carrillo, Director del Posgrado de Ortodoncia, gracias por sus consejos, entrega y dedicación.

Al Dr. Jorge Alvarado, por su tiempo, dedicación y ser guía durante toda mi etapa en el posgrado.

A mis maestros del Posgrado, gracias por su entrega, de cada uno me llevo grandes enseñanzas.

Al Dr. Hugo Madla, gracias por tu amistad y apoyo, en especial por acompañarme en mi formación durante mi carrera y posgrado.

A todos mis compañeros de generación y a todas las personas que no nombro personalmente pero que están siempre apoyándome en mi vida.

## Resumen

C.D. Migdalia Catalina Girodengo Sáenz

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Título del estudio: "Uso del Láser Terapéutico en Ortodoncia"

Candidato para el Grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia.

Número de páginas: 53

Área de estudio: Ortodoncia y control del dolor, Láser Terapéutico

Propósito y método del estudio: El propósito de este estudio fue evaluar la acción analgésica y antiinflamatoria con el uso del Láser Terapéutico después de la colocación de módulos separadores. Participaron en esta investigación 200 estudiantes voluntarios de 1er. Semestre de la carrera Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. a los cuales se les colocaron los separadores (X-Ring Separators) por mesial y distal de las piezas 1.6, 2.6, 3.6 y 4.6, con la técnica de hilo dental, posteriormente se les aplicó una sesión de terapia láser de baja intensidad ( $\lambda = 830 \text{ nm}$ ; 30 mW) con el aparato de la marca Clean Line Three Light Plus que es Láser Terapéutico (láser de diodo) infrarrojo y rojo. Los pacientes no fueron informados sobre cuál fue el lado en el que se aplicó el láser infrarrojo, ya que en el cuadrante I se aplicó infrarrojo, en el cuadrante II láser rojo, en el III Lámpara de fotocurado y en IV nada.

Se evaluó el dolor por medio de escalas que el paciente llenó a las 3, 6, 12, 24 y 36 horas después de la colocación de los módulos separadores. Pasado este tiempo, se recogieron los cuestionarios con escalas y se retiraron los separadores.

Contribuciones y conclusiones: No se encontró diferencia significativa en el dolor presentado en las diferentes evaluaciones realizadas en este estudio con el uso del Láser Terapéutico.

<b>Índice de Contenido</b>	<b>Página</b>
1. Introducción	7
2. Antecedentes	11
3. Materiales y Métodos	16
4. Resultados	21
5. Discusión	25
6. Conclusión	30
7. Bibliografía	32
8. Anexos	38

# INTRODUCCIÓN



## Introducción

Dentro del tratamiento de ortodoncia el movimiento dental se lleva a cabo mediante la remodelación del hueso adyacente a los dientes y por la reorganización del ligamento periodontal. Uno de los efectos es el aumento en la movilidad debido a la inflamación del ligamento periodontal como respuesta a la aplicación de fuerzas. (Graber T.M.)

La inflamación es definida por el Dr. Perez Tamayo como la reacción tisular local del tejido conectivo vascularizado a la agresión: esta reacción es estereotipada e inespecífica y generalmente confiere protección al organismo.

El control del dolor durante un tratamiento ortodóntico es de gran interés tanto para el clínico como para el paciente, sin embargo no existe un tratamiento estandarizado para controlar este malestar. (Polat)

No todas las personas perciben el dolor con igual severidad ante los mismos estímulos, esto puede explicarse a través de factores como el estrés y la ansiedad, lo que se traduce en una experiencia subjetiva, la cual puede disminuir los niveles de dolor y su percepción, haciendo que un impulso normalmente indoloro se sienta muy doloroso. (Litt)

Durante el tratamiento de ortodoncia, además del dolor generado por la inflamación del ligamento periodontal, se presenta dolor y molestia de la mucosa oral que puede ser resultado de un trauma de los aparatos ortodónticos creando un malestar intraoral debido a las lesiones y provocando molestias al comer, hablar y dificultades para controlar la higiene. (Kluemper G.T.)

En algunos procedimientos ortodónticos como la colocación de separadores elastoméricos, se presenta dolor de intensidad moderada, debido al dolor algunos pacientes cambian sus hábitos alimenticios o tienen que tomar analgésicos para

disminuir las molestias, el dolor causado por el movimiento dental es un componente negativo en el tratamiento de ortodoncia. (Bondermark L.)

La luz ha sido utilizada como agente terapéutico por muchos siglos. En la antigua Grecia, el sol fue utilizado en la helioterapia, o en la exposición del cuerpo para la restauración de la salud.

Por laserterapia en odontología o medicina, se entiende como la aplicación de un tipo especial de luz en una zona corporal con fines terapéuticos. (Carrillo)

El láser de baja potencia o láser frío, no genera calor (láser atérmico). Se comprende en este grupo todos los láser cuya potencia de emisión es inferior a 120 mW.

Los equipos láser son esencialmente usados en las ciencias médicas como dispositivos para ayudar a la regeneración de tejidos, alivio del dolor, reducir la inflamación, edema y acelerar la cicatrización. Hemos encontrado que los láser suaves más usados son Helio – Neón (He – Ne), Galio – Arsénico y Galio – Aluminio – Arsénico. (Sweeney C.)

Los láser terapéuticos se emiten con menor energía que los láser quirúrgicos y su efecto no es termal por lo que no se utiliza para cortes de tejidos.

El efecto del láser terapéutico se debe a la interacción de la luz con los procesos metabólicos celulares por lo que a este tipo de láser se le llama bioestimulante por su excelente estimulación biológica celular. (Dominguez y cols.)

Es cierto que la ortodoncia es una especialidad cuyos métodos no son invasivos comparados con otras ramas de la odontología, Sergl menciona que durante un tratamiento de ortodoncia se experimenta dolor, la primera experiencia es

importante y de esto depende en gran parte la cooperación y bienestar del paciente.

La asociación de dolor con ortodoncia es una causa de rechazo al tratamiento en algunos pacientes, a su vez el uso de analgesia durante el tratamiento por algunos autores, ya que interferiría con el movimiento dentario justificándose la utilización de otros recursos en el control y manejo de dolor. (Ohshiro & Calderhead)

El objetivo general de este estudio fue determinar el efecto de la aplicación del láser terapéutico como alternativa analgésica a las molestias ocasionadas por el uso de separadores elastoméricos en molares de la segunda dentición en alumnos de 1er semestre de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. de ambos géneros, además de los siguientes objetivos específicos: determinar el tiempo de inicio de dolor, comparar la respuesta al dolor en el tiempo, comparar la respuesta al dolor en la escala de visión análoga y por género.

La hipótesis del presente estudio fue la siguiente:

El láser terapéutico aplicado en la cita de colocación de separadores elastoméricos disminuirá las molestias en comparación con el lado control en el cual a los pacientes no se les aplicará la terapia láser.

Se realizó un estudio: Longitudinal, prospectivo, experimental comparativo, analítico de causa – efecto.

# **ANTECEDENTES**

## **Antecedentes**

Para llevar a cabo un tratamiento de ortodoncia se aplican distintas fuerzas sobre los dientes a través de Aparatología ya sea fija o removible, al aplicar dichas fuerzas el hueso alveolar que rodea los dientes es reabsorbido en áreas que reciben presión gracias a la actividad de los osteoclastos y se forma hueso nuevo en áreas que reciben tensión por el trabajo de los osteoblastos. (Cruz D.R.)

Los procesos de remodelación en respuesta a un estímulo mecánico son controlados localmente por mediadores bioquímicos que, actuando en conjunto, coordinan la actividad osteoblástica y osteoclástica. Entre estos mediadores, las prostaglandinas juegan un papel importante en los procesos de reabsorción y aposición ósea. (Sámano y cols.)

El dolor es un mecanismo protector del cuerpo, el cual aparece siempre que un tejido está siendo lesionado y obliga al individuo a reaccionar para suprimir el estímulo doloroso. Los receptores del dolor son terminaciones nerviosas libres que están repartidas por las capas superficiales de la piel y en los tejidos internos como el periostio.

Debido a la duración del movimiento dental ortodóntico, los pacientes reciben varios tipos de fuerzas mecánicas con diferentes magnitudes, duración e intensidad, experimentando a menudo algún grado de malestar después de la colocación de aparatología que se expresa como sensación de presión, tensión y dolor. (Omur Polat)

Entre las sustancias químicas que excitan a los receptores del dolor se incluyen la bradicidina, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina, y enzimas proteolíticas. Además las prostaglandinas aumentan la sensibilidad en las terminaciones del dolor.

Estas sustancias químicas actúan en la estimulación de tipo de dolor lento, que sigue a la lesión de un tejido (Guyton).

El dolor guarda relación con la aparición de zonas isquémicas en el ligamento periodontal, el cual sufre necrosis aséptica (hialinización). El aumento de la sensibilidad a la presión indica inflamación apical y es probable que también contribuya al dolor, la leve pulpitis que suele aparecer al poco tiempo de aplicar las fuerzas ortodónticas, también contribuye al dolor. (Lim H.)

Parece existir una relación entre la magnitud de la fuerza aplicada y la cuantía del dolor, cuanto más intensa es la fuerza mayor es el dolor. Esto coincide con la idea de las zonas isquémicas del ligamento periodontal, como causa de dolor, ya que las fuerzas de mayor intensidad provocan mayores zonas de isquemia. (Proffit)

Los pacientes bajo tratamiento de ortodoncia experimentan dolor en distintos grados durante el curso del tratamiento. (Sergl)

Los adolescentes son más vulnerables a los efectos psicológicos indeseables del tratamiento ortodóntico. (Brown y cols.)

El control del dolor durante la ortodoncia es de gran interés tanto para el clínico como para el paciente., sin embargo no existe un tratamiento estandarizado para controlar este malestar. (Tortamano A. y cols.)

Durante el tratamiento de ortodoncia, además del dolor generado por la inflamación del ligamento periodontal, se presenta dolor y molestia de la mucosa oral que puede ser resultado de un trauma de los aparatos ortodónticos creando un malestar intraoral debido a las lesiones y provocando molestias al comer, hablar y dificultades para controlar la higiene. (Rodrigues M.T.J.)

En algunos procedimientos ortodónticos como la colocación de separadores elastoméricos, se presenta dolor de intensidad moderada, debido al dolor algunos pacientes cambian sus hábitos alimenticios o toman analgésicos para disminuir las molestias, el dolor causado por el movimiento dental es un componente negativo en el tratamiento de ortodoncia. (Holmberg)

Durante mucho tiempo, el tratamiento de primera elección para evitar el dolor producto del tratamiento de ortodoncia es la terapia farmacológica. (Ohkawa S.) El uso de antiinflamatorios no esteroides (AINES) es el método preferido para el control del dolor relacionado con la aparatología ortodóntica fija. Su función es inhibir la enzima ciclooxigenasa responsable de la producción de prostaglandinas. (Bradley y cols.)

La utilización del Láser en odontología ha tenido una constante evolución y desarrollo, cada vez se aplica en más especialidades odontológicas. (Carrasco)

Se deben distinguir dos grandes grupos de Láseres: los de alta potencia o quirúrgicos y los de baja potencia o también denominados terapéuticos (low level láser therapy LLLT). Los primeros tienen un efecto térmico ya que son capaces de concentrar una gran cantidad de energía en un espacio muy reducido y esto se demuestra por su capacidad de corte, coagulación y vaporización. (Caples S.M.) Por otro lado los Láseres de baja energía carecen de este efecto térmico, ya que la potencia que utilizan es menor y la superficie de actuación mayor, y de este modo el calor se dispersa. sin embargo producen un efecto bioestimulante celular. (Sawazaki)

Los más conocidos son: Arseniuro de Galio (Ga, As, láser pulsado con longitud de onda de 904nm), Arseniuro de Galio y Aluminio transmisible por fibra óptica (Ga, Al, As con longitud de onda de 830nm), y el de Helio-Neón (He-Ne) con longitud de onda de 632,8 nm), este último dentro del espectro visible concretamente el rojo. (Atihé M.)

El láser blando es aquel láser de baja energía que emite en la región del espectro rojo o del infrarrojo cercano, con una potencia media desde 50mW hasta 1W y que no produce efecto térmico. (Núñez S.)

Haciendo un viaje por la historia del láser blando debemos situar su origen en 1917, época en la que Einstein describió el concepto teórico de la emisión estimulada de la radiación. (Winter)

El láser de He-Ne fue introducido en 1960 y dos años más tarde aparecieron los láseres de Semiconductores. (Myers)

El objetivo general de este estudio fue determinar el efecto de la aplicación de láser terapéutico como alternativa analgésica a las molestias ocasionadas por el uso de separadores elastoméricos en molares de la segunda dentición en alumnos de 1er semestre de la F.O.U.A.N.L de ambos géneros.

Los objetivos específicos fueron los siguientes: determinar el tiempo de inicio del dolor, comparar la respuesta al dolor en el tiempo, comparar la respuesta al dolor en la escala de visión análoga y por género.

La hipótesis del presente estudio fue la siguiente:

Al colocar separadores elastoméricos entre las caras proximales de los primeros molares de estudiantes de 1er semestre de la F.O.U.A.N.L. se disminuyen las molestias cuando se aplica el láser terapéutico en Comparación con el lado control en donde no se aplica.



# **MATERIALES Y MÉTODOS**

## **Materiales y Métodos**

### **Población del estudio**

Participaron en este estudio 200 estudiantes voluntarios del 1er. Semestre de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. y se dividió en dos grupos por género.

La muestra se estableció según la siguiente fórmula:

n = muestra

Z = 1.96 para un 95% de confianza

S = desviación estándar

E = 5% de error de estimación.

A cada uno de los participantes se le proporcionó una carta de consentimiento, la cual firmaron una vez que estuvieron de acuerdo en participar en el estudio.

Como criterios de inclusión se establecieron todos los alumnos de 1er. Semestre de la Facultad de Odontología que quisieron participar.

Los criterios de exclusión fueron los alumnos que estaban o hayan estado bajo tratamiento de ortodoncia, aquellos alumnos que mostraron ausencia de alguno de los cuatro primeros molares de la segunda dentición o diastemas mesial o distal de los mismos y los individuos que hayan estado tomando analgésicos por otros motivos.

Los criterios de eliminación fueron todas aquellas personas que no seguían indicaciones del presente estudio.

## Procedimiento

Fueron invitados a participar todos los alumnos de 1er. Semestre durante la clase de Anatomía Humana, posteriormente a las personas que se anotaban en la lista se les daba una cita por escrito en las instalaciones del Posgrado de Ortodoncia y la carta de consentimiento la cual debían llevar firmada a la cita, durante la invitación en el salón de clases se les explicaba el procedimiento.

Al llegar cada paciente a su cita se le colocaron los separadores (X-Ring Separators T.P. Orthodontics ) por mesial y distal de las piezas 1.6 , 2.6 , 3.6 , y 4.6, los separadores se colocaron con la técnica de hilo dental, posteriormente utilizaron unos lentes para protección de los ojos y para que no supieran en que cuadrante se colocaba el láser.

En el cuadrante I se aplicó una sesión de terapia láser infrarrojo utilizando una intensidad de (  $\lambda = 730\text{nm}$ ; 120mW, 4J), con técnica puntal en punto mesial, distal y apical por vestibular y palatino de los primeros molares durante 33 segundos cada aplicación, de forma perpendicular al diente a una distancia de 5mm , el láser se utilizó con la punta en las zonas indicadas sin aislamiento. El aparato es de la marca Clean Line Three Light Plus que es láser terapéutico (láser de diodo) infrarrojo y rojo.

Después en el cuadrante II se utilizó láser rojo con la misma técnica en los puntos mesial, distal y apical por vestibular y palatino con una intensidad (  $\lambda = 630\text{nm}$ ; 100mW, 2 J) durante 16 segundos cada aplicación, de forma perpendicular al diente y 5mm de distancia de la mucosa.

En el cuadrante III se colocó veinte segundos la lámpara de fotocurado con luz azul de la marca Clean Line Three Light Plus por vestibular y por lingual.

En el I cuadrante IV no se hizo nada aparte de colocar los separadores.

Al terminar la sesión se les instrúa para el llenado del cuestionario y las escalas y se citaron en 48 horas para retirar los separadores y recoger los cuestionarios.

El dolor es una experiencia emocional (subjetiva) y sensorial (objetiva), generalmente desagradable percibida en la corteza cerebral asociada a una lesión tisular. (Okeson JP)

Cada paciente registró si presentó dolor, clasificando la severidad en una escala del 0 al 5 por cuadrantes y el tiempo en el que se presentó el dolor con la escala de visión análoga (EVA).

El tamaño de la muestra se realizó con la siguiente fórmula:

S = desviación estándar

Z = 1.96 para un 95% de confianza

n = número de pacientes

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (14.03)^2}{2^2} = \frac{(3.8416) (196.8409)}{4} = 189$$

Los datos obtenidos en las hojas que llenaron los pacientes fueron capturadas en una hoja Excel la cual fue creada con este fin .

Los datos fueron relacionados entre sí mediante la prueba de tablas cruzadas ( $\chi^2$ ).

Las variables de los resultados fueron probadas para determinar si son normales.

Se aplicó la prueba de Friedman con el propósito de comparar los grupos control y experimental.

Los resultados se determinaron con el paquete estadístico SPSS V10 y se elaboraron gráficas para su interpretación.

# RESULTADOS

## Resultados

En la tabla 1 se presenta la frecuencia de pacientes con dolor en el cuadrante superior derecho, en el cual se aplicó láser infrarrojo y se registró por día, hora y género, y se destaca que el 1er día (148 = 74% de pacientes) a las dos horas se presentó la mayor frecuencia de pacientes con dolor en éste cuadrante siendo 13 hombres y 12 mujeres, siguiendo en frecuencia a las tres horas con 22 pacientes, 12 hombres y 10 mujeres y el de menor frecuencia fue a las trece horas con solo 2 pacientes, 1 hombre y 1 mujer.

En el segundo día fueron 29 pacientes los que sufrieron dolor en el cuadrante superior derecho que representa el 15% del total de pacientes.

En la tabla 2 en la cual se aplicó láser rojo en el cuadrante superior izquierdo, notamos que el 1er día 184 pacientes (que representa el 92% del total) presentó dolor siendo a las dos horas la de mayor frecuencia (39 pacientes, 23 hombres y 16 mujeres), siguiendo en frecuencia a las tres horas con 31 pacientes (11 hombres y 20 mujeres) y la menor frecuencia se presentó a las trece horas con solo un paciente hombre. En el segundo día presentaron dolor un total de 13 pacientes (7% del total) y el 1% restante presentó dolor en las primeras horas (día 0).

En la tabla 3 que es el cuadrante inferior derecho y en el cual no colocamos ninguna terapia posterior a los separadores elastoméricos inició el dolor el mismo día de la aplicación en un total de 13 pacientes (que representa el 6% del total) y el 1er día presentaron dolor 173 pacientes (87% del total, 87 hombres y 86 mujeres), siendo la mayor frecuencia a las tres horas con 26 pacientes (12 hombres y 14 mujeres), a la hora anterior la frecuencia fue de 25 pacientes (14 hombres y 11 mujeres) y la menor fue a las nueve horas con 4 pacientes hombres, el segundo día un total de 14 pacientes (7%) presentaron dolor, 4 hombres y 10 mujeres.

En la tabla 4 que es el cuadrante inferior izquierdo y en la cual colocamos la lámpara de fotocurado, el 2% de los pacientes (3 en total), presentaron dolor el mismo día en que se les aplicaron los separadores (día 0), posteriormente el día 1 tuvieron dolor 188 pacientes (94% del total, 91 hombres y 97 mujeres). La mayor frecuencia se presentó a las dos horas con un total de 43 pacientes (24 hombres y 19 mujeres) y a las tres horas 32 pacientes tuvieron dolor, 15 hombres y 17 mujeres, lo cual representa el 17% del total, el segundo día solo el 4% presentó dolor (9 pacientes).

En la tabla 5 se presentan las estadísticas descriptivas: número de pacientes, media y desviación estándar del tiempo de inicio del dolor en los cuatro cuadrantes para cada género, considerando continuas las horas sin importar el día, y encontramos que el mayor promedio se presentó en el cuadrante inferior izquierdo (20.51 hrs. para hombres y 23.64 hrs. para mujeres) mientras que los valores menores fueron en el cuadrante superior derecho (7.25 hrs. para hombres y 7.97 para mujeres).

Se realizó una comparación de las medias de los tiempos de inicio del dolor en base al género se encontró que no había diferencia significativa entre ellas en los cuatro cuadrantes (tabla 6).

En la tabla 7 se relacionó la frecuencia y porcentaje de pacientes con intensidad de dolor de 0 a 5. En el cuadrante superior derecho la intensidad 3 fue la más frecuente con un total de 68 pacientes lo cual representa el 34%, la intensidad 2 se presentó en 62 pacientes (31%) y la máxima intensidad (5) solo se presentó en 4 casos (2%). Para el cuadrante superior izquierdo (7b) la mayor intensidad registrada fue también la 3 con 57 pacientes lo cual representa el 28.5%, continuando la intensidad 4 con un total de 55 pacientes (27.5%), luego la 2 con 44 pacientes (22%). En el cuadrante inferior derecho (7c) la intensidad 2 fue la que registró mayor frecuencia con 60 pacientes (30%) y posteriormente la intensidad 3 con 56 pacientes (28%) y la tercera intensidad registrada fue la 4 con 44 pacientes



(22%). Para el cuadrante inferior izquierdo (7d) la intensidad 4 fue la de mayor frecuencia con 64 pacientes (32%), después la 3 con 52 pacientes (26%) y posterior la 5 con 46 pacientes (23%).

La grafica en pastel representa las frecuencias registradas en la tabla 7

# DISCUSIÓN

## Discusión

El movimiento dental ortodóntico es un fenómeno físico donde las fuerzas mecánicas sobre el diente son traducidas en eventos biológicos que ocurren en las células y la matriz extracelular que las rodea (Yamaguchi M.). Debido a la duración del movimiento dental ortodóntico los pacientes reciben varios tipos de fuerzas mecánicas con diferentes magnitudes, duraciones e intensidades, experimentando a menudo algún grado de malestar después de la colocación de la aparatología que se expresa como sensación de presión, tensión y dolor. (Mazzetto M.O.)

Algunos autores han aprovechado las propiedades analgésicas del láser de baja potencia para disminuir el dolor tras los ajustes ortodónticos. Este es el caso del estudio publicado por Lim donde los resultados demuestran un menor nivel de dolor en la EVA comparado con el grupo control pero sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Oltra-Arimon concluye que el uso del láser blando es un buen tratamiento coadyuvante de la terapia farmacológica clásica, pero no es suficiente como terapia alternativa.

Una de las principales limitaciones del presente estudio es la subjetividad con la que se percibe el dolor en cada uno de los participantes, es claro que el dolor es una experiencia emocional o signo de preocupación que el organismo es incapaz de ignorar; este no es discriminante, afecta a ambos sexos, cruzando barreras étnicas y culturales (Omur P.). Sin embargo, no todas las personas lo perciben con igual severidad ante los mismos estímulos, esto puede explicarse a través de factores como el estrés y la ansiedad, lo que se traduce en una experiencia subjetiva, la cual puede disminuir los niveles del umbral del dolor y su percepción, haciendo que un impulso normalmente indoloro se sienta muy doloroso. (Fujiyama K. y cols.)

### **Selección de la muestra**

Xiaoting L, Yin T, Yangxi C. (2010) compararon los distintos métodos de intervención para controlar el dolor durante el tratamiento con aparatos ortodónticos fijos. Incluyeron 6 ensayos con un total de 388 sujetos.

Lima AG, Antequera R, Peres MP, Snitcosky IM, Federico MH, Villar RC. (2010) en su estudio de la eficacia de la terapia láser de bajo nivel y el hidróxido de aluminio en pacientes con mucositis oral inducida por quimioterapia y radioterapia evaluaron a 25 pacientes.

Mazzetto MO, Hotta TH, Pizzo RC. (2010) midieron los movimientos de la mandibular y la intensidad del dolor en la articulación en pacientes tratados con láser, dividieron 40 pacientes en 2 grupos.

Ngan, Kess, & Wilson (1997) realizaron un estudio para determinar la percepción de incomodidad con el tiempo, en un grupo de 70 pacientes bajo tratamiento ortodóntico.

En nuestro estudio incluimos 200 pacientes de la Facultad de Odontología los cuales analizamos designando el lado derecho de la arcada superior como grupo 1, el lado izquierdo como grupo 2, el inferior derecho grupo 3 y el inferior izquierdo como control.

### **Selección de instrumento de medición**

Myriam Pulido en su estudio comparativo entre laserterapia y farmacología en la percepción del dolor durante la aplicación de fuerzas ortodónticas utilizo la escala de visión análoga para medir el dolor.

Xiaoting L, Yin T, Yangxi C. (2010) en su revisión de 6 ensayos para controlar el dolor en ortodoncia menciona que se utilizó la escala de visión análoga.

Lima AG, Antequera R, Peres MP, Snitcosky IM, Federico MH, Villar RC. (2010) utilizaron la escala de visión análoga (EAV) para cuantificar el dolor en su estudio en pacientes con cáncer en cabeza y cuello.

Mazzetto MO, Hotta TH, Pizzo RC. (2010) en su estudio de mediciones de movimientos de la mandíbula y de la intensidad del dolor en la articulación temporomandibular utilizo la escala de visión análoga.

Ya que el dolor es subjetivo es difícil su medición, por ese motivo en nuestros estudio cada paciente es su propio control y utilizamos al igual que los autores antes mencionados, la escala de visión análoga.

### **Selección de laserterapia**

En la búsqueda de opciones para el alivio del dolor los investigadores han considerado la terapia láser de baja potencia como una alternativa la cual se usa en odontología clínica debido a sus efectos antiinflamatorios y regeneradores. (Turhani)

Existen dos tipos de láser en el campo de la medicina y la odontología: los quirúrgicos y los terapéuticos.

En los inicios de la década de 1960 cuando aparecieron los primeros láseres comerciales, se descubrió que algunos de ellos con energías mayores a 1 watt pueden cortar, vaporizar o coagular los tejidos, pero si se aplican con menor energía su efecto en los tejidos eran diferentes, pues solo producen una bioestimulación celular, la cual produce un efecto analgésico y antiinflamatorio. Su

longitud de onda mayormente se concentra en el área visible del espectro electromagnético o al principio del área infrarroja, por lo que no ejerce un efecto térmico o bien esta disminuido por la cantidad de energía aplicada.

En nuestro estudio utilizamos láser infrarrojo para el grupo 1, láser rojo para el grupo 2 , lámpara de fotocurado en el grupo 3 y en el grupo 4 placebo.

### **Discusión de los resultados**

En el presente estudio no se obtuvieron diferencias significativas en los resultados, al aplicar terapia de láser infrarrojo , láser rojo, lámpara de luz azul, y placebo ,no coincidimos con Turhani, Sceriau quienes encontraron diferencia significativa entre el grupo irradiado y el grupo con placebo. Coincidimos en que el láser infrarrojo disminuye el dolor mas no lo elimina.

Diferimos de Pulido, Bustillo, Villadiego (2010) quienes encontraron diferencia significativa en la respuesta a la percepción del dolor similar a scaflam. En nuestro estudio la respuesta al láser no fue significativa.

Diferimos en nuestro estudio con el de Lima AG, Antequera R, Peres MP, Snitcosky IM, Federico MH, Villar RC. (2010) de la eficacia de la terapia láser de bajo nivel y el hidróxido de aluminio en pacientes con mucositis oral inducida ya que encontraron diferencia significativa.

Y coincidimos con Bernhardt y Southard en que el inicio del dolor se presenta a las 2 horas de la colocación de separadores elastoméricos.

Y también estamos de acuerdo con la revisión de los últimos años de la literatura de Holmberg, Fernando para analizar la información existente respecto al uso de láser terapéutico en el control del dolor durante el tratamiento de ortodoncia en el cual se encontró que el láser terapéutico puede ser efectivo como coadyuvante en el control del dolor, sin embargo las diferencias no son significativas.

# CONCLUSIÓN

## Conclusión

Al observar los resultados obtenidos y analizar los mismos, formulamos las siguientes conclusiones:

Se rechaza la hipótesis de trabajo ya que si se encontró diferencia, mas no significativa en el control del dolor ocasionado por la colocación de separadores elastoméricos y terapia láser en comparación con el lado control.

Al comparar las intensidades de dolor el cuadrante 1 donde se aplicó el láser infrarrojo si obtuvo una menor intensidad en comparación con el control, mas no significativa.

Entre las implicaciones prácticas de este estudio se encuentra la necesidad de poner en conocimiento a la comunidad odontológica, acerca del uso del Láser de baja potencia de Arseniuro, Galio, Aluminio como tratamiento alternativo principalmente para los ortodoncistas que utilizan los AINES como primera medida elección para el control del dolor. De acuerdo con lo anterior diversos estudios sugieren la necesidad de reducir el dolor sin drogas analgésicas durante el tratamiento ortodóntico, ya que estos fármacos tienen efectos secundarios y están contraindicados en pacientes alérgicos y con problemas gástricos, razón por la cual el Láser se establece como una alternativa terapéutica, no invasiva y sin efectos secundarios. (García)



# **BIBLIOGRAFIA**

## Bibliografía

- 1.- Graber T.M. Ortodoncia, principios generales y técnicas 2ª. Edición Ed. Médica Panamericana.
- 2.- Polat O. Dolor y malestar después de la cita de ortodoncia. AmJ Orthod Dentofacial Orthop, 2007. 21-24.
- 3.- Kluemper G.T., Hiser D.G., Rayens M.K., Jay M.J., Eficacia de la cera con benzocaína en el alivio del dolor de la mucosa oral causado por aparatología ortodóntica. AJO. Oct 2002; 122 (4) 359-365.
- 4.- Bondermark L., Frediksson K., Ilros S., Efecto de separación y la percepción del dolor y molestias en dos tipos de separadores de ortodoncia. World J. Orthod. 2004 summer; 5(2) 172-176.
- 5.- Samano R., Lezama D., Influencia de las prostaglandinas en el movimiento dental ortodóntico. Revista ADM 1999, 56(2) 59-63.
- 6.- Guyton A., Tratado de fisiología medica 8ª. Edición. Ed. Interamericana McGraw Hill. (547-548).
- 7.- Proffit W.R., Ortodoncia contemporánea, teoría y practica 3ª. Edición. Ed. Mosby (311-312).
- 8.- Brown Y., La experiencia del dolor y la adaptación psicológica al tratamiento AJO-DO. Vol. 1991 Oct. (349-356).
- 9.- Nunez Silva C., Efecto del láser de helio-neón sobre la microcirculación sanguínea durante la reparación tisular, estudio in vivo por medio de fluxometría laser doppler. Sao Paulo 2002.

10.- Bradley R., Elis P., Thomas P., Ensayo clínico aleatorio que compara la eficacia de ibuprofeno y paracetamol en el control del dolor de ortodoncia. AJO-DO. 2007; 132 (4) 511.

11.- Allen D.J., Efectos térmicos asociados con el Ndl YAG laser dental. Angle Orthodontic 1993 winter; 63 (4) 299-303.

12.- Myers M.L., El efecto de la irradiación laser en los tejidos orales. J. Prosthet Dent. 1991 sep; 66 (3) 395-7.

13.- Omur Polat, Ali Karaman, Control del dolor durante la terapia ortodóntica con aparatología fija. Angle Orthad 2005; 75 214-219.

14.- Okerson, J.P., Tratamiento en oclusión y afecciones temporomandibulares AJO-DO 2006; (4) 55-59.

15.- Turhani Dritan, Martina Scheriav, El alivio del dolor solo por irradiación laser de baja intensidad en pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos AJO-DO 2006; 130 (3); 371-377.

16.- Pulido Razo, Myriam y colaboradores. Terapia laser y farmacología en la percepción del dolor durante la aplicación de fuerzas ortodónticas. Revista colombiana de investigación en odontología 2010; 1 (2).

17.- Lima A.G., Antequera R., Peres M.P., Eficacia de la terapia laser de bajo nivel y el hidróxido de aluminio en pacientes con mucositis oral inducida por quimioterapia y radioterapia. Braz Dent J. 2010 21 (6) 491-498.

18.- Mazzetto M.O., Mediciones de los movimientos de la mandíbula y de la intensidad del dolor de la articulación temporomandibular (TMJ) en pacientes

tratados con láser Ga AIAS. The Journal of craniomandibular practice, Oct 2009 Vol 27 tema 4, p 243-247.

19.- Mier, M. Laserterapia y sus aplicaciones en Odontología. Pract. Odontol., 01:9-16, 1989.

20.- Yamaguchi M., La irradiación con láser de baja potencia facilita la velocidad del movimiento dental y la expresión de la matriz metaloproteica 9, alfa y beta en ratas. Eur J Orthod 2010 Abril; 32 (2) 131-9, E pub 2010 Feb 16.

21.- Xiaoting L., Yin T., Yangxi C., Las intervenciones para el dolor durante el tratamiento con aparatos ortodónticos fijos, una revisión sistemática. Laboratory of oral disease and Department of orthodontics, West China School of Dentistry Sichuan University Chengolu, China.

22.- Oshiro, T. & Calderhead, R. G. Desarrollo de la terapia láser de bajo nivel y su estado actual. J. Clin. Laser Med. Surg., 267-75, 1991.

23.- Lim, H. M.; K. K. & Tay, D. K. Investigación clínica de la eficacia en la Terapia láser en la reducción del dolor después del ajuste de ortodoncia. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 108(6):614-22, 1995

24.- Oltra-Arimon, D. Terapia de aplicaciones de laser en bajo nivel en odontología. RCOE, 9(5):517-24, 2004.

25.- Fujiyama K., Deguchi T. y colaboradores. Efecto clínico del CO(2) Laser en la reducción del dolor en ortodoncia AJO 2008 mar; 78 (2) 299 a 303.

26.- Litt MD. Un modelo de dolor y la ansiedad asociados con estrés agudo: la angustia en los procedimientos dentales. Behab Res Ther 1996; 34: 459-479.

27.- Sweeney. Seguridad en el uso de Laser en Odontología. Gen Dent. 2008 Nov-Dec 653-659. Academy of Laser Dentistry, Dental Auxiliary School, Santa Rosa Junior College, California, USA.

28.- Dominguez, Angela Camacho y cols. Efectos celulares relacionados a los usos clínicos del láser en ortodoncia, Journal of oral Laser Applications 2009 Vol 9 Issue 4 p 199-203.

29.- Serogl, HG. Dolor y Malestar durante el tratamiento de ortodoncia: factores casuales y los efectos sobre el cumplimiento. AJO-DO Dic 1998., 114 (6). 684-691.

30.- Tortamano A, Lenzi DC, Haddad AC, y cols. Terapia con láser de baja intensidad para el dolor causado por la colocación del primer arco de alambre: un ensayo clínico aleatorio. AJO-DO, 2009 Nov; 136 (5) 662-667.

31.- Rodrigues MTJ. Evaluación de los efectos de la terapia laser de baja intensidad (1=830 nm) en úlceras orales inducida por aparatología ortodoncia fija.

32.- Holmberg, Fernando y cols. Uso de laser terapéutico en el control del dolor en ortodoncia AJO-DO Abr 2010 43-46.

33.- Carrillo CRJ. Bioestimulación del tejido conectivo gingival mediante la aplicación de laser de AsGa. Revista mexicana de odontología clínica. 2007; 2(1): 13-16.

34.- Lim H y cols. Investigación clínica de la eficacia de laser terapéutico en la reducción de dolor después del ajuste ortodóntico. AJO-DO 1995; 108 614-622.

35.- Carrasco y colaboradores. Evaluación terapéutica del láser de baja potencia en el síndrome de dolor miofacial. The Journal of craniomandibular practice, Oct 2009, Vol 27 Tema 4 p 243-247.

36.- Sawazaki. Estudio comparativo de los efectos de la radiación laser de baja intensidad en hiperplasia fibrosa inflamatoria tenida y no tenida por el azul de toluideno.

37.- Athie, M.M. Disminución del proceso inflamatorio con irradiación de laser de baja intensidad (Ga Ai As) en el proceso posoperatorio de extracción de tercer molar inferior impactado. Universidad de Sao Paolo 2001 School of Dentistry. Nuclear and Energy Research Institute.

38.- Ohkawa S. Efecto de las fuerzas ortodónticas y las drogas antiinflamatorias en la fuerza del periodonto en el primer molar mandibular en ratas. AJO-DO 1982 Jun., 81 (6) 498-502.

39.- Cruz. Efectos de la irradiación del láser de baja potencia en la velocidad en movimiento de distalización de caninos en humanos. "Estudio clínico comparativo" (Profesional Master's Degree "Laser in Dentistry") School of Sao Paolo 2003.

40.- Perez TR. Principios de patología. Editorial Médica Panamericana. 3ª. Edición. México 2007.

# **ANEXOS**

Tabla 1.- Frecuencia de pacientes con dolor en el cuadrante superior derecho, por día, hora y género con láser infrarrojo.

IDiaSD	IHoraSD			Genero		Total
				1	2	
0	0	Recuento	9	13	22	
		% del total	40.9%	59.1%	100.0%	
		Total	Recuento	9	13	22
		% del total	40.9%	59.1%	100.0%	
1	1	Recuento	5	6	11	
		% del total	3.4%	4.1%	7.4%	
		2	Recuento	13	12	25
		% del total	8.8%	8.1%	16.9%	
		3	Recuento	12	10	22
		% del total	8.1%	6.8%	14.9%	
		4	Recuento	9	8	17
		% del total	6.1%	5.4%	11.5%	
		5	Recuento	11	9	20
		% del total	7.4%	6.1%	13.5%	
		6	Recuento	6	8	14
		% del total	4.1%	5.4%	9.5%	
		7	Recuento	3	3	6
		% del total	2.0%	2.0%	4.1%	
		8	Recuento	3	3	6
% del total	2.0%	2.0%	4.1%			
9	Recuento	2	2	4		
% del total	1.4%	1.4%	2.7%			
10	Recuento	5	6	11		
% del total	3.4%	4.1%	7.4%			
12	Recuento	4	6	10		
% del total	2.7%	4.1%	6.8%			
13	Recuento	1	1	2		
% del total	.7%	.7%	1.4%			
	Total	Recuento	74	74	148	
		% del total	50.0%	50.0%	100.0%	
2	1	Recuento	1	1	2	
		% del total	3.4%	3.4%	6.9%	
		2	Recuento	2	2	4
		% del total	6.9%	6.9%	13.8%	
		3	Recuento	5	0	5
		% del total	17.2%	.0%	17.2%	
		4	Recuento	1	2	3
		% del total	3.4%	6.9%	10.3%	
		5	Recuento	1	2	3
		% del total	3.4%	6.9%	10.3%	
		6	Recuento	0	2	2
		% del total	.0%	6.9%	6.9%	
		7	Recuento	0	2	2
% del total	.0%	6.9%	6.9%			
8	Recuento	1	0	1		
% del total	3.4%	.0%	3.4%			
9	Recuento	1	0	1		
% del total	3.4%	.0%	3.4%			
10	Recuento	3	1	4		
% del total	10.3%	3.4%	13.8%			
12	Recuento	0	2	2		
% del total	.0%	6.9%	6.9%			
	Total	Recuento	15	14	29	
		% del total	51.7%	48.3%	100.0%	
3	5	Recuento	1		1	
		% del total	100.0%		100.0%	
		Total	Recuento	1		1
		% del total	100.0%		100.0%	



Tabla 2.- Frecuencia de pacientes con dolor en el cuadrante superior izquierdo, por día, hora y género con láser rojo.

IDíaSI	IHoraSI			Genero		Total
				1	2	
0		0	Recuento	2	1	3
			% del total	66.7%	33.3%	100.0%
		Total	Recuento	2	1	3
			% del total	66.7%	33.3%	100.0%
1		1	Recuento	6	16	22
			% del total	3.3%	8.7%	12.0%
		2	Recuento	23	16	39
			% del total	12.5%	8.7%	21.2%
		3	Recuento	11	20	31
			% del total	6.0%	10.9%	16.8%
		4	Recuento	10	6	16
			% del total	5.4%	3.3%	8.7%
		5	Recuento	5	7	12
			% del total	2.7%	3.8%	6.5%
		6	Recuento	8	9	17
			% del total	4.3%	4.9%	9.2%
		7	Recuento	6	5	11
			% del total	3.3%	2.7%	6.0%
		8	Recuento	8	4	12
			% del total	4.3%	2.2%	6.5%
		9	Recuento	5	4	9
% del total	2.7%		2.2%	4.9%		
10	Recuento	5	5	10		
	% del total	2.7%	2.7%	5.4%		
12	Recuento	1	3	4		
	% del total	.5%	1.6%	2.2%		
13	Recuento	1	0	1		
	% del total	.5%	.0%	.5%		
Total	Recuento	89	95	184		
	% del total	48.4%	51.6%	100.0%		
2		2	Recuento	0	1	1
			% del total	.0%	7.7%	7.7%
		4	Recuento	2	1	3
			% del total	15.4%	7.7%	23.1%
		5	Recuento	1	0	1
			% del total	7.7%	.0%	7.7%
		6	Recuento	0	1	1
			% del total	.0%	7.7%	7.7%
		7	Recuento	1	1	2
			% del total	7.7%	7.7%	15.4%
		9	Recuento	1	0	1
			% del total	7.7%	.0%	7.7%
10	Recuento	2	1	3		
	% del total	15.4%	7.7%	23.1%		
12	Recuento	1	0	1		
	% del total	7.7%	.0%	7.7%		
Total	Recuento	8	5	13		
	% del total	61.5%	38.5%	100.0%		

Tabla 3.- Frecuencia de pacientes con dolor en el cuadrante inferior derecho, por día, hora y género, no se colocó nada (placebo).

IDialD			Genero		Total	
			1	2		
0	IHorald	0	Recuento	8	5	13
			% del total	61.5%	38.5%	100.0%
		Total	Recuento	8	5	13
			% del total	61.5%	38.5%	100.0%
1	IHorald	0	Recuento	0	1	1
			% del total	.0%	.6%	.6%
		1	Recuento	10	9	19
			% del total	5.8%	5.2%	11.0%
		2	Recuento	14	11	25
			% del total	8.1%	6.4%	14.5%
		3	Recuento	12	14	26
			% del total	6.9%	8.1%	15.0%
		4	Recuento	7	9	16
			% del total	4.0%	5.2%	9.2%
		5	Recuento	15	12	27
			% del total	8.7%	6.9%	15.6%
		6	Recuento	7	12	19
			% del total	4.0%	6.9%	11.0%
		7	Recuento	9	8	17
		% del total	5.2%	4.6%	9.8%	
	8	Recuento	1	4	5	
		% del total	.6%	2.3%	2.9%	
	9	Recuento	4	0	4	
		% del total	2.3%	.0%	2.3%	
	10	Recuento	4	5	9	
		% del total	2.3%	2.9%	5.2%	
	12	Recuento	4	1	5	
		% del total	2.3%	.6%	2.9%	
	Total	Recuento	87	86	173	
		% del total	50.3%	49.7%	100.0%	
2	IHorald	2	Recuento	0	1	1
			% del total	.0%	7.1%	7.1%
		4	Recuento	0	4	4
			% del total	.0%	28.6%	28.6%
		5	Recuento	1	3	4
			% del total	7.1%	21.4%	28.6%
		6	Recuento	3	1	4
		% del total	21.4%	7.1%	28.6%	
	7	Recuento	0	1	1	
		% del total	.0%	7.1%	7.1%	
	Total	Recuento	4	10	14	
		% del total	28.6%	71.4%	100.0%	

Tabla 4.- Frecuencia de pacientes con dolor en el cuadrante inferior izquierdo, por día, hora y género, con lámpara de fotocurado.

IDiall				Genero		Total
				1	2	
0	IHorall	0	Recuento	2	1	3
			% del total	66.7%	33.3%	100.0%
	Total	Recuento	2	1	3	
			% del total	66.7%	33.3%	100.0%
1	IHorall	1	Recuento	10	18	28
			% del total	5.3%	9.6%	14.9%
		2	Recuento	24	19	43
			% del total	12.8%	10.1%	22.9%
		3	Recuento	15	17	32
			% del total	8.0%	9.0%	17.0%
		4	Recuento	14	13	27
			% del total	7.4%	6.9%	14.4%
		5	Recuento	4	13	17
			% del total	2.1%	6.9%	9.0%
		6	Recuento	9	6	15
			% del total	4.8%	3.2%	8.0%
		7	Recuento	9	2	11
% del total	4.8%		1.1%	5.9%		
8	Recuento	1	3	4		
	% del total	.5%	1.6%	2.1%		
9	Recuento	4	3	7		
	% del total	2.1%	1.6%	3.7%		
10	Recuento	1	3	4		
	% del total	.5%	1.6%	2.1%		
Total	Recuento	91	97	188		
	% del total	48.4%	51.6%	100.0%		
2	IHorall	1	Recuento	1	0	1
			% del total	11.1%	.0%	11.1%
		2	Recuento	1	2	3
			% del total	11.1%	22.2%	33.3%
		5	Recuento	2	1	3
			% del total	22.2%	11.1%	33.3%
		8	Recuento	1	0	1
% del total	11.1%		.0%	11.1%		
12	Recuento	1	0	1		
	% del total	11.1%	.0%	11.1%		
Total	Recuento	6	3	9		
	% del total	66.7%	33.3%	100.0%		

FDiaSD	FHoraSD		Genero		Total
			1	2	
0	0	Recuento	9	13	22
		% del total	40.9%	59.1%	100.0%
	Total	Recuento	9	13	22
		% del total	40.9%	59.1%	100.0%
1	3	Recuento	1	2	3
		% del total	1.0%	2.0%	2.9%
	4	Recuento	3	3	6
		% del total	2.9%	2.9%	5.9%
	5	Recuento	3	4	7
		% del total	2.9%	3.9%	6.9%
	6	Recuento	8	6	14
		% del total	7.8%	5.9%	13.7%
	7	Recuento	5	7	12
		% del total	4.9%	6.9%	11.8%
	8	Recuento	7	4	11
		% del total	6.9%	3.9%	10.8%
	9	Recuento	3	7	10
		% del total	2.9%	6.9%	9.8%
	10	Recuento	9	4	13
		% del total	8.8%	3.9%	12.7%
	11	Recuento	2	0	2
		% del total	2.0%	.0%	2.0%
	12	Recuento	9	11	20
		% del total	8.8%	10.8%	19.6%
13	Recuento	1	0	1	
	% del total	1.0%	.0%	1.0%	
14	Recuento	1	0	1	
	% del total	1.0%	.0%	1.0%	
15	Recuento	1	0	1	
	% del total	1.0%	.0%	1.0%	
18	Recuento	1	0	1	
	% del total	1.0%	.0%	1.0%	
	Total	Recuento	54	48	102
		% del total	52.9%	47.1%	100.0%
2	1	Recuento	0	2	2
		% del total	.0%	3.3%	3.3%
	2	Recuento	0	5	5
		% del total	.0%	8.3%	8.3%
	3	Recuento	7	8	15
		% del total	11.7%	13.3%	25.0%
	4	Recuento	9	1	10
		% del total	15.0%	1.7%	16.7%
	5	Recuento	3	2	5
		% del total	5.0%	3.3%	8.3%
	6	Recuento	1	1	2
		% del total	1.7%	1.7%	3.3%
	7	Recuento	1	0	1
		% del total	1.7%	.0%	1.7%
	8	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	1.7%	1.7%
	9	Recuento	0	3	3
		% del total	.0%	5.0%	5.0%
	10	Recuento	2	5	7
		% del total	3.3%	8.3%	11.7%
12	Recuento	1	4	5	
	% del total	1.7%	6.7%	8.3%	
13	Recuento	1	0	1	
	% del total	1.7%	.0%	1.7%	
14	Recuento	2	0	2	
	% del total	3.3%	.0%	3.3%	
15	Recuento	0	1	1	
	% del total	.0%	1.7%	1.7%	
	Total	Recuento	27	33	60
		% del total	45.0%	55.0%	100.0%
3	1	Recuento	1	0	1
		% del total	6.3%	.0%	6.3%
	2	Recuento	3	1	4
		% del total	18.8%	6.3%	25.0%
	3	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	6.3%	6.3%
	4	Recuento	1	1	2
		% del total	6.3%	6.3%	12.5%
	5	Recuento	1	2	3
		% del total	6.3%	12.5%	18.8%
	6	Recuento	1	0	1
		% del total	6.3%	.0%	6.3%
	7	Recuento	1	1	2
% del total		6.3%	6.3%	12.5%	
9	Recuento	0	1	1	
	% del total	.0%	6.3%	6.3%	
12	Recuento	1	0	1	
	% del total	6.3%	.0%	6.3%	
	Total	Recuento	9	7	16
		% del total	56.3%	43.8%	100.0%

FDiaSD			Genero		Total	
			1	2		
0	FHoraSD 0	Recuento	9	13	22	
		% del total	40.9%	59.1%	100.0%	
	Total	Recuento	9	13	22	
		% del total	40.9%	59.1%	100.0%	
1	FHoraSD 3	Recuento	1	2	3	
		% del total	1.0%	2.0%	2.9%	
		4	Recuento	3	3	6
		% del total	2.9%	2.9%	5.9%	
		5	Recuento	3	4	7
		% del total	2.9%	3.9%	6.9%	
		6	Recuento	8	6	14
		% del total	7.8%	5.9%	13.7%	
		7	Recuento	5	7	12
		% del total	4.9%	6.9%	11.8%	
		8	Recuento	7	4	11
		% del total	6.9%	3.9%	10.8%	
		9	Recuento	3	7	10
		% del total	2.9%	6.9%	9.8%	
		10	Recuento	9	4	13
		% del total	8.8%	3.9%	12.7%	
		11	Recuento	2	0	2
		% del total	2.0%	.0%	2.0%	
12	Recuento	9	11	20		
% del total	8.8%	10.8%	19.6%			
13	Recuento	1	0	1		
% del total	1.0%	.0%	1.0%			
14	Recuento	1	0	1		
% del total	1.0%	.0%	1.0%			
15	Recuento	1	0	1		
% del total	1.0%	.0%	1.0%			
18	Recuento	1	0	1		
% del total	1.0%	.0%	1.0%			
Total	Recuento	54	48	102		
	% del total	52.9%	47.1%	100.0%		

## Uso del Láser Terapéutico en Ortodoncia

2	FHoraSD	1	Recuento	0	2	2
			% del total	.0%	3.3%	3.3%
		2	Recuento	0	5	5
			% del total	.0%	8.3%	8.3%
		3	Recuento	7	8	15
			% del total	11.7%	13.3%	25.0%
		4	Recuento	9	1	10
			% del total	15.0%	1.7%	16.7%
		5	Recuento	3	2	5
			% del total	5.0%	3.3%	8.3%
		6	Recuento	1	1	2
			% del total	1.7%	1.7%	3.3%
		7	Recuento	1	0	1
			% del total	1.7%	.0%	1.7%
		8	Recuento	0	1	1
			% del total	.0%	1.7%	1.7%
9	Recuento	0	3	3		
	% del total	.0%	5.0%	5.0%		
10	Recuento	2	5	7		
	% del total	3.3%	8.3%	11.7%		
12	Recuento	1	4	5		
	% del total	1.7%	6.7%	8.3%		
13	Recuento	1	0	1		
	% del total	1.7%	.0%	1.7%		
14	Recuento	2	0	2		
	% del total	3.3%	.0%	3.3%		
15	Recuento	0	1	1		
	% del total	.0%	1.7%	1.7%		
	Total	Recuento	27	33	60	
		% del total	45.0%	55.0%	100.0%	
3	FHoraSD	1	Recuento	1	0	1
			% del total	6.3%	.0%	6.3%
		2	Recuento	3	1	4
			% del total	18.8%	6.3%	25.0%
		3	Recuento	0	1	1
			% del total	.0%	6.3%	6.3%
		4	Recuento	1	1	2
			% del total	6.3%	6.3%	12.5%
		5	Recuento	1	2	3
			% del total	6.3%	12.5%	18.8%
		6	Recuento	1	0	1
			% del total	6.3%	.0%	6.3%
7	Recuento	1	1	2		
	% del total	6.3%	6.3%	12.5%		
9	Recuento	0	1	1		
	% del total	.0%	6.3%	6.3%		
12	Recuento	1	0	1		
	% del total	6.3%	.0%	6.3%		
	Total	Recuento	9	7	16	
		% del total	56.3%	43.8%	100.0%	

FDiaSI	FHoraSI		Genero		Total
			1	2	
0	0	Recuento	2	1	3
		% del total	66.7%	33.3%	100.0%
	Total	Recuento	2	1	3
		% del total	66.7%	33.3%	100.0%
1	2	Recuento	2	0	2
		% del total	2.0%	.0%	2.0%
	3	Recuento	1	2	3
		% del total	1.0%	2.0%	2.9%
	4	Recuento	0	3	3
		% del total	.0%	2.9%	2.9%
	5	Recuento	1	1	2
		% del total	1.0%	1.0%	2.0%
	6	Recuento	1	2	3
		% del total	1.0%	2.0%	2.9%
	7	Recuento	3	2	5
		% del total	2.9%	2.0%	4.9%
	8	Recuento	9	6	15
		% del total	8.8%	5.9%	14.7%
	9	Recuento	10	1	11
		% del total	9.8%	1.0%	10.8%
	10	Recuento	8	12	20
		% del total	7.8%	11.8%	19.6%
	12	Recuento	12	17	29
		% del total	11.8%	16.7%	28.4%
	13	Recuento	1	0	1
		% del total	1.0%	.0%	1.0%
	14	Recuento	0	2	2
		% del total	.0%	2.0%	2.0%
	15	Recuento	2	1	3
		% del total	2.0%	1.0%	2.9%
	16	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	1.0%	1.0%
	17	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	1.0%	1.0%
	18	Recuento	1	0	1
		% del total	1.0%	.0%	1.0%
	Total	Recuento	51	51	102
		% del total	50.0%	50.0%	100.0%
2	1	Recuento	1	1	2
		% del total	1.3%	1.3%	2.5%
	2	Recuento	2	7	9
		% del total	2.5%	8.9%	11.4%
	3	Recuento	9	7	16
		% del total	11.4%	8.9%	20.3%
	4	Recuento	4	8	12
		% del total	5.1%	10.1%	15.2%
	5	Recuento	8	2	10
		% del total	10.1%	2.5%	12.7%
	6	Recuento	2	3	5
		% del total	2.5%	3.8%	6.3%
	7	Recuento	5	2	7
		% del total	6.3%	2.5%	8.9%
	8	Recuento	1	1	2
		% del total	1.3%	1.3%	2.5%
	9	Recuento	0	4	4
		% del total	.0%	5.1%	5.1%
	10	Recuento	2	3	5
		% del total	2.5%	3.8%	6.3%
	12	Recuento	1	3	4
		% del total	1.3%	3.8%	5.1%
	13	Recuento	0	2	2
		% del total	.0%	2.5%	2.5%
	14	Recuento	1	0	1
		% del total	1.3%	.0%	1.3%
	Total	Recuento	36	43	79
		% del total	45.6%	54.4%	100.0%
3	2	Recuento	4	2	6
		% del total	25.0%	12.5%	37.5%
	3	Recuento	2	0	2
		% del total	12.5%	.0%	12.5%
	4	Recuento	2	1	3
		% del total	12.5%	6.3%	18.8%
	5	Recuento	2	1	3
		% del total	12.5%	6.3%	18.8%
	6	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	6.3%	6.3%
	12	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	6.3%	6.3%
	Total	Recuento	10	6	16
		% del total	62.5%	37.5%	100.0%

FDialID	FHorasID		Genero		Total	
			1	2		
0	0	Recuento	7	4	11	
		% del total	63.6%	36.4%	100.0%	
	Total	Recuento	7	4	11	
		% del total	63.6%	36.4%	100.0%	
1	3	Recuento	1	1	2	
		% del total	1.5%	1.5%	3.0%	
		4	Recuento	0	1	1
		% del total	.0%	1.5%	1.5%	
		5	Recuento	1	0	1
		% del total	1.5%	.0%	1.5%	
		6	Recuento	4	4	8
		% del total	6.0%	6.0%	11.9%	
		7	Recuento	1	4	5
		% del total	1.5%	6.0%	7.5%	
		8	Recuento	6	5	11
		% del total	9.0%	7.5%	16.4%	
		9	Recuento	4	1	5
		% del total	6.0%	1.5%	7.5%	
		10	Recuento	8	5	13
		% del total	11.9%	7.5%	19.4%	
		12	Recuento	6	9	15
	% del total	9.0%	13.4%	22.4%		
13	Recuento	2	1	3		
% del total	3.0%	1.5%	4.5%			
15	Recuento	1	1	2		
% del total	1.5%	1.5%	3.0%			
17	Recuento	1	0	1		
% del total	1.5%	.0%	1.5%			
Total	Recuento	35	32	67		
	% del total	52.2%	47.8%	100.0%		
2	1	Recuento	3	1	4	
		% del total	3.3%	1.1%	4.4%	
		2	Recuento	5	7	12
		% del total	5.5%	7.7%	13.2%	
		3	Recuento	8	9	17
		% del total	8.8%	9.9%	18.7%	
		4	Recuento	10	7	17
		% del total	11.0%	7.7%	18.7%	
		5	Recuento	7	9	16
		% del total	7.7%	9.9%	17.6%	
		6	Recuento	4	3	7
		% del total	4.4%	3.3%	7.7%	
	7	Recuento	1	5	6	
% del total	1.1%	5.5%	6.6%			
8	Recuento	0	2	2		
% del total	.0%	2.2%	2.2%			
9	Recuento	3	2	5		
% del total	3.3%	2.2%	5.5%			
10	Recuento	0	3	3		
% del total	.0%	3.3%	3.3%			
12	Recuento	1	1	2		
% del total	1.1%	1.1%	2.2%			
Total	Recuento	42	49	91		
	% del total	46.2%	53.8%	100.0%		
3	1	Recuento	2	1	3	
		% del total	6.5%	3.2%	9.7%	
		2	Recuento	2	0	2
		% del total	6.5%	.0%	6.5%	
		3	Recuento	3	5	8
		% del total	9.7%	16.1%	25.8%	
	4	Recuento	2	5	7	
% del total	6.5%	16.1%	22.6%			
5	Recuento	5	4	9		
% del total	16.1%	12.9%	29.0%			
6	Recuento	1	1	2		
% del total	3.2%	3.2%	6.5%			
Total	Recuento	15	16	31		
	% del total	48.4%	51.6%	100.0%		



FDiall	FHorall			Genero		Total
				1	2	
0	FHorall	0	Recuento	2	1	3
			% del total	66.7%	33.3%	100.0%
		Total	Recuento	2	1	3
			% del total	66.7%	33.3%	100.0%
1	FHorall	5	Recuento	1	0	1
			% del total	1.3%	.0%	1.3%
		6	Recuento	1	3	4
			% del total	1.3%	4.0%	5.3%
		7	Recuento	2	1	3
			% del total	2.7%	1.3%	4.0%
		8	Recuento	4	9	13
			% del total	5.3%	12.0%	17.3%
		9	Recuento	4	2	6
			% del total	5.3%	2.7%	8.0%
		10	Recuento	15	6	21
			% del total	20.0%	8.0%	28.0%
		12	Recuento	6	14	20
			% del total	8.0%	18.7%	26.7%
		13	Recuento	2	1	3
			% del total	2.7%	1.3%	4.0%
		14	Recuento	1	0	1
	% del total	1.3%	.0%	1.3%		
15	Recuento	1	1	2		
	% del total	1.3%	1.3%	2.7%		
16	Recuento	1	0	1		
	% del total	1.3%	.0%	1.3%		
	Total	Recuento	38	37	75	
		% del total	50.7%	49.3%	100.0%	
2	FHorall	1	Recuento	1	0	1
			% del total	1.4%	.0%	1.4%
		2	Recuento	8	6	14
			% del total	10.8%	8.1%	18.9%
		3	Recuento	5	6	11
			% del total	6.8%	8.1%	14.9%
		4	Recuento	4	11	15
			% del total	5.4%	14.9%	20.3%
		5	Recuento	6	4	10
			% del total	8.1%	5.4%	13.5%
		6	Recuento	4	2	6
	% del total	5.4%	2.7%	8.1%		
7	Recuento	3	2	5		
	% del total	4.1%	2.7%	6.8%		
8	Recuento	2	0	2		
	% del total	2.7%	.0%	2.7%		
9	Recuento	3	2	5		
	% del total	4.1%	2.7%	6.8%		
10	Recuento	3	2	5		
	% del total	4.1%	2.7%	6.8%		
	Total	Recuento	39	35	74	
		% del total	52.7%	47.3%	100.0%	
3	FHorall	1	Recuento	0	2	2
			% del total	.0%	4.2%	4.2%
		2	Recuento	5	3	8
			% del total	10.4%	6.3%	16.7%
		3	Recuento	3	5	8
			% del total	6.3%	10.4%	16.7%
		4	Recuento	5	8	13
			% del total	10.4%	16.7%	27.1%
		5	Recuento	4	8	12
			% del total	8.3%	16.7%	25.0%
6	Recuento	2	0	2		
	% del total	4.2%	.0%	4.2%		
7	Recuento	0	1	1		
	% del total	.0%	2.1%	2.1%		
8	Recuento	1	0	1		
	% del total	2.1%	.0%	2.1%		
9	Recuento	0	1	1		
	% del total	.0%	2.1%	2.1%		
	Total	Recuento	20	28	48	
		% del total	41.7%	58.3%	100.0%	

Tabla 5.- Estadísticas descriptivas (No, Media y Desviación Estándar) del tiempo de inicio del dolor en los cuatro cuadrantes por género.

**Estadísticos de grupo**

	Genero	N	Media	Desviación típ.
DiftimeSD	1	99	7.25	8.596
	2	101	7.97	9.397
DiftimeSi	1	99	13.88	11.660
	2	101	15.29	11.827
DiftimeID	1	99	17.82	15.284
	2	101	18.49	16.558
DiftimeII	1	99	20.51	16.280
	2	101	23.64	18.111

Tabla 6.- Valores de “t” para la comparación de medias del tiempo de inicio en base al género en los cuatro cuadrantes.

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba T para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
DiftimeSD	Se han asumido varianzas iguales	-.563	198	.574
DiftimeSi	Se han asumido varianzas iguales	-.848	198	.398
DiftimeID	Se han asumido varianzas iguales	-.296	198	.768
DiftimeII	Se han asumido varianzas iguales	-1.288	198	.199

Tabla 7.- Frecuencia y porcentaje de pacientes con intensidad del dolor (del 0 = No dolor hasta 5 = insoportable), para cada uno de los cuatro cuadrantes: a= SD, b= SI, c= ID, d=II.

**TSD**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	19	9.5	9.5
	1	17	8.5	18.0
	2	62	31.0	49.0
	3	68	34.0	83.0
	4	30	15.0	98.0
	5	4	2.0	100.0
	Total	200	100.0	

**TDSI**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	2	1.0	1.0
	1	14	7.0	8.0
	2	44	22.0	30.0
	3	57	28.5	58.5
	4	55	27.5	86.0
	5	28	14.0	100.0
	Total	200	100.0	

**TDID**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	13	6.5	6.5
	1	18	9.0	15.5
	2	60	30.0	45.5
	3	56	28.0	73.5
	4	44	22.0	95.5
	5	9	4.5	100.0
	Total	200	100.0	

**TDII**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	3	1.5	1.5
	1	6	3.0	4.5
	2	29	14.5	19.0
	3	52	26.0	45.0
	4	64	32.0	77.0
	5	46	23.0	100.0
	Total	200	100.0	

Gráfica 1.- Gráfica de pastel de las frecuencias señaladas en la Tabla 7.

