



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA**

ÁREA DE IMPLANTOLOGÍA BUCOMAXILOFACIAL

**EFFECTOS DE LA TERAPIA DE LÁSER DE BAJA POTENCIA SOBRE LA
PERCEPCIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN CIRUGÍA DE
IMPLANTES DENTALES EN EL PACIENTE DESDENTADO TOTAL**

Francisca González Ramírez

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO

DE CIRUJANA DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Javier Basualdo

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Alfredo Von Marttens

Prof. Dr. Eduardo Fernández

Adscrito a PERIODO 2021/17

Santiago, Chile

2023



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA**

ÁREA DE IMPLANTOLOGÍA BUCOMAXILOFACIAL

**EFFECTOS DE LA TERAPIA DE LÁSER DE BAJA POTENCIA SOBRE LA
PERCEPCIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN CIRUGÍA DE
IMPLANTES DENTALES EN EL PACIENTE DESDENTADO TOTAL**

Francisca González Ramírez

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO

DE CIRUJANA DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Javier Basualdo

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Alfredo Von Marttens

Prof. Dr. Eduardo Fernández

Adscrito a PERIODO 2021/17

Santiago, Chile

2023

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por siempre apoyarme y alentarme en cada momento. Mis padres Cecilia y Esteban, por guiarme, enseñarme valores, confiar en mí y entregarme todo el amor. A mi hermano Felipe, por sacarme una sonrisa cada vez que lo necesitaba. A mis abuelos María, Silvia y José, por tener siempre palabras cariñosas para mí. A mi familia completa, por ser un apoyo fundamental y ser mis pacientes cuando los necesité para poder pasar los ramos de la clínica, se los voy a agradecer siempre.

A Sebastián, mi pololo, por acompañarme durante todo mi paso por la universidad. Gracias por su apoyo y amor incondicional, sin duda la experiencia no hubiese sido lo mismo sin él. Gracias por estar en las buenas y las malas y siempre darme una palabra de cariño.

A los amigos que me dio la universidad, Iara, Daniela, Camila, Constanza, Antonieta, Bárbara, Branka, Fabiola, Macarena y Nicolás, por ser la alegría de todo este camino. Son lo mejor que me llevo de este paso por la carrera y estoy muy feliz y agradecida de todos los lazos formados con cada uno.

A los doctores Javier Basualdo, Alfredo Von Marttens, Eduardo Fernández y Randal Von Marttens. Gracias por su apoyo durante este proceso, por la disposición, enseñanzas y su entrega en este trabajo. Gracias a todos los que fueron parte de este proyecto.

A mis docentes y tutores clínicos, especialmente a la Dra. Alexandra Angulo, Dra. Claudia Sommariva y Dra. Loreto Matamala por todo lo que me enseñaron durante la carrera, por su vocación y apoyo. Gracias por contribuir en mi formación.

A todos ellos muchas gracias.

ÍNDICE

1. RESÚMEN	Página 1
2. MARCO TEÓRICO	Página 3
2.1 POBLACIÓN DESDENTADA TOTAL EN CHILE.....	Página 3
2.2 IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS.....	Página 5
2.3 IMPLANTES Y MANEJO DE DOLOR POSTOPERATORIO.....	Página 8
2.4 TERAPIA CON LÁSER DE BAJA POTENCIA (LLLT).....	Página 12
3. HIPÓTESIS	Página 16
4. OBJETIVO GENERAL	Página 16
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Página 16
6. MATERIALES Y MÉTODOS	Página 17
6.1 SUJETOS DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.....	Página 17
6.2 APLICACIÓN DE LÁSER DE BAJA POTENCIA.....	Página 18
6.3 EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO.....	Página 20
6.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	Página 22
7. RESULTADOS	Página 23
7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.....	Página 23
7.2 PERCEPCIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR MEDIANTE EVN.....	Página 25
7.3 EVALUACIÓN DEL TIPO DE DOLOR.....	Página 26

7.4 EVALUACIÓN DE LA RECURRENCIA DEL DOLOR.....	Página 27
7.5 DURACIÓN DEL PRIMER EPISODIO DE DOLOR.....	Página 29
7.6 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL DOLOR EN RANGOS DE TIEMPO.....	Página 29
8. DISCUSIÓN.....	Página 31
9. CONCLUSIÓN.....	Página 36
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Página 37
11. ANEXOS Y APÉNDICES.....	Página 45
11.1 ANEXO 1.....	Página 45
11.2 ANEXO 2.....	Página 51
11.3 ANEXO 3.....	Página 53
11.4 ANEXO 4.....	Página 54

1. RESUMEN.

Introducción. En Chile hay un aumento en las personas mayores, cuya prevalencia de desdentamiento total es alta. Dentro de las mejores opciones de tratamiento, ya sea para la pérdida total o parcial de piezas dentarias, se encuentra la rehabilitación sobre implantes dentales, que permiten reemplazar las piezas perdidas con un alto grado de satisfacción a nivel funcional y estético para los pacientes. El dolor postoperatorio luego de una cirugía de implantes dentales es variado y aumenta dependiendo de la complejidad de la cirugía. La utilización de láser de baja potencia puede ser un tratamiento coadyuvante a la terapia de manejo de dolor convencional para disminuir la percepción del dolor postoperatorio en pacientes con cirugías más traumáticas.

Objetivos. Determinar la eficacia de una aplicación postquirúrgica inmediata de láser de baja potencia en la disminución de la percepción del dolor postoperatorio en pacientes desdentados totales sometidos a cirugía de implantes dentales.

Materiales y Métodos. Se reclutaron 10 personas desdentadas totales, monomaxilar o bimaxilar, que necesitaran rehabilitación con implantes en ambos lados de la arcada dentaria, ya sea maxilar o mandíbula. Se realizó un estudio Split-mouth, donde se le aplicó una dosis única de láser de baja potencia, inmediatamente posterior a la cirugía en una de las hemiarcadas, la hemiarcada contralateral recibió un tratamiento placebo. Se realizaron 3 llamadas telefónicas de control, a las 24 horas, 72 horas y 7 días donde se aplicó una escala verbal numérica y una encuesta de dolor.

Resultados. Se instalaron un total de 46 implantes, donde 23 fueron tratados con terapia de láser de baja potencia y 23 fueron tratados con un tratamiento placebo. Se obtuvieron resultados significativos en la disminución de la percepción del dolor tanto a las 24 como a las 72 horas. No se obtuvieron resultados significativos en el control realizado a los 7 días post cirugía.

Conclusiones. La utilización de terapia de láser de baja potencia tiene resultados favorables en la disminución de la percepción de dolor postoperatorio, luego de una dosis única inmediatamente post cirugía, en el paciente desdentado total en controles realizados tanto a las 24 como 72 horas post intervención.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 POBLACIÓN DESDENTADA TOTAL EN CHILE

Chile se encuentra en una etapa de envejecimiento avanzado (**Figura 1**), que significa que las personas mayores representan un porcentaje entre el 15 y 17% de la población total, esperando que para el año 2050 sea de un 22%, llevándonos a una etapa de envejecimiento muy avanzado. Esto se debe principalmente a dos causas: aumento de la esperanza de vida y disminución de la tasa de natalidad. Los bajos niveles de fecundidad y de mortalidad causan importantes cambios en la estructura etaria de la población, en cuanto las cohortes dominantes comienzan a tener cada vez una mayor cantidad de años, y la proporción de población en edades mayores sobre el total de la población comienza a aumentar, impulsando así el proceso de envejecimiento poblacional (INE, 2022).

Ilustración 3: Etapas de avance del envejecimiento en los países de América Latina y El Caribe

Envejecimiento Incipiente	Envejecimiento Moderado	Envejecimiento Moderadamente Avanzado	Envejecimiento Avanzado	Envejecimiento Muy Avanzado
• Guatemala, Haití y Bolivia	• Belice, Ecuador, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Venezuela	• Antigua y Barbuda, Bahamas, Brasil, Costa Rica, Colombia, El Salvador, Granada, Jamaica, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía	• Argentina, Trinidad y Tobago, Chile	• Uruguay, Barbados, Cuba

Figura 1. Ubicación de Chile en una etapa de Envejecimiento Avanzado en comparación con países de América Latina y El Caribe (Tomado de Envejecimiento en Chile: Evolución, características de las personas mayores y desafíos demográficos para la población. INE, 2022).

Ante este escenario y debido al aumento en la población de personas mayores también van a aumentar los problemas de salud que presenta este grupo etario en este periodo de vida, como son las patologías orales, ya que las personas

mayores tienen un alto riesgo de sufrir infecciones orales y complicaciones asociadas (Coll P. y cols., 2020).

La salud oral en Chile ha mejorado en el último tiempo debido a medidas de promoción y prevención, sin embargo, aún existen una alta tasa de patologías orales en nuestra población. Las enfermedades bucales son las más comunes de las enfermedades crónicas y por su alta prevalencia son un importante problema de Salud Pública. Según un estudio realizado en 2017 a nivel global el número de personas con afecciones bucales no tratadas alcanzó los 3.500 millones; la caries no tratada en los dientes permanentes afectaba a 2.500 millones de personas; la caries no tratada en dientes deciduos afectó a 573 millones de niños; la enfermedad periodontal grave afectó a 538 millones de personas; y la pérdida total de dientes afectó a 276 millones de personas en todo el mundo (Kassebaum N. y cols., 2017).

La proporción de pacientes totalmente desdentados suele ser superior al 50% en población mayor a los 65 años y, entre otros, el número medio de dientes restantes no supera los diez. En las personas mayores, esta condición tiene graves consecuencias sobre la calidad de vida, la nutrición, las enfermedades cardiovasculares y la neumonía (Lamy M., 2014).

El edentulismo ocurre debido a procesos de enfermedades biológicas, como caries dental, enfermedades periodontales, traumatismos y cáncer oral (Lee D. y cols., 2019). Las principales causas de las pérdidas de dientes son la caries dental y la enfermedad periodontal, siendo más relevante la caries dental. En el grupo de adultos de 35-44 años un 20% conserva su dentadura completa mientras que este porcentaje baja a un 1% en los adultos de 65 a 74 años. La población de 35 a 44 años tiene un promedio de 6,5 dientes perdidos mientras en la población de 65 a 74 años este promedio es de 15,8 (MINSAL, 2007).

Si evaluamos la situación a nivel país tenemos que a medida que aumenta la edad disminuye el número de piezas dentarias presentes en la boca, observándose en las personas mayores una prevalencia de desdentamiento total a nivel país de 58.8%. (Morales A. y cols., 2020). El desdentamiento total en el

maxilar y/o la mandíbula produce a largo plazo una atrofia progresiva, más o menos avanzada del hueso alveolar residual y una pérdida del soporte maxilofacial que constituye un reto importante en la rehabilitación para el profesional (Duque V. y cols., 2021).

Frente al gran aumento de las personas mayores y desdentadas totales surge la necesidad de buscar las mejores alternativas y tratamientos para devolver la funcionalidad y estética. Dentro de las opciones de tratamiento, ya sea para la pérdida total o parcial de piezas dentarias, se pueden encontrar la rehabilitación con prótesis removibles o la rehabilitación sobre implantes dentales (Lee D. y cols., 2019).

Los pacientes desdentados totales en su rehabilitación oral presentan grandes dificultades debido a que diversos factores actúan limitando el tratamiento con prótesis totales convencionales, como son la severa reabsorción del proceso alveolar que genera dificultades fonéticas, masticatorias, incomodidad, falta de retención y estabilidad de las prótesis. Una forma mejorar la retención y estabilidad es incrementar el reborde óseo mediante técnicas quirúrgicas; sin embargo, la mejora en los resultados se ha conseguido con la utilización de implantes dentales (Rodríguez H. y cols., 2013).

Las rehabilitaciones totales fijas implantosoportadas presentan una alternativa favorable para satisfacer las necesidades funcionales y estéticas de los pacientes edéntulos totales, estas requieren de un correcto diagnóstico y una planificación correcta para lograr los resultados óptimos (Duque V. y cols., 2021).

2.1 IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS

La implantación es definida como la maniobra quirúrgica destinada a insertar o introducir un tejido, un órgano o un material, denominado implante en los tejidos de la cavidad bucal; el implante dentario se corresponde con esta definición, y su finalidad es la rehabilitación protésica. La pérdida de piezas dentarias se acompaña de problemas funcionales, estéticos, del habla, trastornos oclusales y posibles alteraciones psicológicas, por lo que su reposición debe ser

considerada, siempre que se pueda. Entre las diferentes opciones, la restauración con implantes es una solución que ofrece numerosos beneficios, ya sean funcionales y/o estéticos (Cruz R y cols., 2011). Un implante dental es un dispositivo hecho de un material biológicamente inerte que es insertado mediante cirugía en el hueso alveolar y que sustituye la raíz de un diente ausente, forma parte de la unidad protésica que sustituye el diente por completo (Liddelow G. y cols., 2011). La implantología se ha convertido en la actualidad en una alternativa ideal para el reemplazo de piezas dentarias perdidas o ausentes (Fuentes R. y cols., 2010), y a la vez se ha transformado en un procedimiento cada vez más frecuente y predecible, llegando a alcanzar en la actualidad tasas de éxito superiores al 90% (Alghamdi H. y cols., 2020).

En el proceso de instalación de implantes dentales se debe lograr una adecuada osteointegración, que es la conexión firme, estable y duradera entre un implante sujeto a carga y el hueso que lo rodea (Guercio E. y cols., 2009; Schenk R. y cols., 2000), es la aceptación y adaptación funcional de un implante insertado en el hueso, la conexión funcional y estructural directa entre el hueso vivo, ordenado y la superficie de un implante endoóseo cargado funcionalmente; se produce una unión mecánica directa y estable, sin interposición de tejido conectivo, identificable con microscopio óptico, y por tanto, no hay movilidad (Dinatale E. y cols., 2009). Actualmente se dice que un implante se considera osteointegrado cuando no existe un movimiento relativo progresivo entre el implante y el hueso con el que está en contacto directo (Guglielmotti M. y cols., 2019). La osteointegración y la consolidación de la implantología como ciencia han aportado a la estomatología una concepción terapéutica basada en la conexión del implante osteointegrado a la supraestructura protésica para rehabilitar los dientes perdidos y con ello mejorar la función física, además de la comodidad y satisfacción (Vanegas J. y cols., 2009).

En general, los implantes dentales son fabricados de titanio comercialmente puro (Ti.c.p.) (Joos U. y cols., 2006) debido a su comprobada biocompatibilidad, es decir, la aceptación por parte de los tejidos vivos (Yang B. y cols., 2019). La biocompatibilidad se caracteriza por la ausencia de corrosión y deterioro del material que puede conducir a respuestas inflamatorias indeseables, muerte del

tejido circundante o la formación de trombos por efectos de coagulación sanguínea inesperada. Implica además que el organismo no genere respuestas inmunológicas indeseadas como el aumento en el número de anticuerpos, y que no existan fenómenos de mutación celular o aparición de células cancerígenas (Marín E. y cols., 2020).

Los implantes dentales se han desarrollado rápidamente durante los últimos años; una vez probada la posibilidad de su funcionamiento gracias a la pureza del titanio. Hoy permiten reemplazar los dientes perdidos con un alto grado de satisfacción a nivel funcional y estético para los pacientes. (Grau L. y cols., 2015). Los estudios a largo plazo demuestran el éxito del tratamiento con implantes. La rehabilitación fija en los pacientes edéntulos totales sobre implantes ha demostrado ser muy efectiva a 10 años, con una supervivencia de los implantes de más del 90% (Mertens C. y cols., 2012). Las prótesis con implantes representan un tratamiento con éxito en los pacientes que han perdido parcial o totalmente sus dientes naturales. La realización de un protocolo estricto de cirugía implantológica con técnicas básicas y avanzadas permite la inserción de los implantes de forma segura y predecible, por lo que la terapia sobre implantes dentales permite rehabilitar funcional y estéticamente al paciente y mejorar su calidad de vida. (Grau L. y cols., 2015).

Dentro de las complicaciones que pueden tener los implantes dentales las más frecuentes son la mucositis periimplantaria y la periimplantitis con un 24% y 13,7% respectivamente (Real J. y cols., 2012). La periimplantitis es una condición patológica que se caracteriza por la inflamación de la mucosa alrededor del implante dental y la pérdida del hueso de soporte. Las localizaciones afectadas por la periimplantitis presentan signos de sangrado al sondaje y/o supuración, incremento de las profundidades al sondaje y/o recesión del margen mucoso y pérdida ósea concomitante. (Rakic M. y cols., 2016). Se compara con la periodontitis en un diente natural, de hecho, algunos autores sugieren que la microflora presente en la cavidad bucal antes del implante determina la composición de aquella recién establecida luego de la intervención quirúrgica, lo que implica que los pacientes con antecedentes de enfermedad periodontal pueden tener un mayor riesgo de periimplantitis (Apatzidou D. y cols., 2017). Dentro de otros factores que pueden provocar periimplantitis se

encuentran enfermedades sistémicas y tabaquismo (García A. y cols., 2016). Los tratamientos para esta complicación pueden ser quirúrgicos y no quirúrgicos los cuales van enfocados a la eliminación de microorganismos y a la desinfección de la superficie del implante; dentro de los tratamientos quirúrgicos se encuentra la debridación y el curetaje, y de los no quirúrgicos podemos encontrar el uso de antisépticos y la irrigación subgingival con clorhexidina al 0,12 %. El uso de terapia con láser también tiene evidencia en la literatura, ya que puede generar un efecto bactericida debido al aumento de la temperatura que presenta, esto no daña la superficie del implante (García A. y cols., 2016).

2.2 IMPLANTES Y MANEJO DE DOLOR POSTOPERATORIO

El tratamiento del dolor postoperatorio es un derecho del paciente y un deber del médico tratante, se debe intentar reducir al máximo los síntomas secundarios a cualquier intervención quirúrgica bucal, sin interferir en el proceso fisiológico de la inflamación que sigue al trauma quirúrgico, debe ser un objetivo primordial para cualquier cirujano (Romero M. y cols., 2006). La evidencia científica ha puesto de manifiesto la importancia de actuar no sólo post operatoriamente sino desde antes de iniciar la intervención para controlar así todas las variables que influyen en el dolor y la inflamación posterior. Estos síntomas son molestos para el paciente, dependiendo su intensidad y de múltiples factores como la complejidad del acto quirúrgico, la duración del mismo, la pericia del cirujano, la existencia o no de iatrogenias, etc. La minimización de tales manifestaciones incide directamente en la mejora de la calidad de vida de nuestros pacientes, en el grado de satisfacción por el tratamiento, y en la reducción del miedo a este tipo de intervenciones (Romero M. y cols., 2006).

La evaluación pre y postoperatoria del dolor y el alivio de este a menudo sirve para evaluar la eficacia de una terapia específica (Haefeli M. y cols., 2006).

Hay varios aspectos que definen el dolor y sus efectos:

1. **Severidad del dolor.** interferencia que relaciona el dolor con las actividades (discapacidad) y la intensidad del dolor. Las altas intercorrelaciones entre las medidas de intensidad del dolor y las medidas

de discapacidad vinculadas con el dolor apoyan el concepto de utilizarlas como un constructo unitario de la gravedad del dolor (Bergstrom G. y cols., 1998; Kerns R. y cols., 1985). Además, la discapacidad se considera un indicador importante de la gravedad de una condición de dolor (Haefeli M. y cols., 2006).

2. **Cronicidad.** Von Korff y Miglioretti (Von Korff M. y cols., 2005) presentaron un enfoque pronóstico para definir el dolor crónico definiéndolo como un "dolor clínicamente significativo que probablemente estará presente durante uno o más años en el futuro".
3. **Experiencia de dolor.** Contiene la intensidad y el efecto del dolor. La intensidad describe cuánto dolor siente un paciente, mientras que el efecto del dolor describe el "grado de excitación emocional o cambios en la disposición a la acción causados por la experiencia sensorial del dolor" (Von Korff M. y cols., 2000). Se ha demostrado que la mayoría de los pacientes pueden declarar con bastante facilidad la intensidad del dolor y que los diferentes métodos para medir la intensidad del dolor mostraron una alta intercorrelación (Jensen M. y cols., 1986; Jensen M. y cols., 1989). Contrariamente a estos hallazgos, los métodos alternativos de evaluación del efecto del dolor no se correlacionaron tan alto como los de la intensidad del dolor, lo que complica la utilización de esta parte de la caracterización de este (Morley S. y cols., 1989; Morley S. y cols., 1995). Muchos factores, como la situación social, la situación laboral, el entorno y los antecedentes de lesiones previas, pueden influir en la percepción del dolor y mostrar grandes diferencias interindividuales. El dolor generalmente se sobreestima cuando la intensidad real del dolor es mayor y se subestima cuando es menor. Con respecto a la literatura actual, parece justificable utilizar períodos de tiempo cortos de recuerdo del dolor y la discapacidad (Haefeli M. y cols., 2016).

El dolor es una experiencia meramente subjetiva del paciente, influenciada por una multitud de factores como la edad, nivel cultural y educacional, experiencias dolorosas previas, umbral doloroso y tolerancia, que hacen que su objetivación sea difícil. A pesar de estas limitaciones, hay unanimidad en considerar a la escala visual analógica (EVA) y la escala verbal numérica (EVN) como las más

representativa del dolor siendo por ello la más empleada en la evaluación del dolor postoperatorio, además son las recomendadas para la evaluación del dolor del paciente consciente (Pardo C. y cols., 2006).

La Escala Visual Analógica (EVA) consiste en una línea recta con los puntos finales que definen límites extremos como "ningún dolor en absoluto" y "dolor tan fuerte como podría ser". Se le pide al paciente que marque su nivel de dolor en la línea entre los dos puntos finales. La distancia entre "ningún dolor en absoluto" y la marca define entonces el dolor del sujeto (Ferrer Y. y cols., 2006). Por su parte en la Escala Verbal Numérica (EVN) el paciente expresa su percepción del dolor desde el 0 ("no dolor") al 10 (el "peor dolor imaginable"). Puede ser por tanto hablada o escrita y por consiguiente más útil en pacientes críticos o geriátricos (Pardo C. y cols., 2006).

En la actualidad se acepta que los síntomas postoperatorios dependen no sólo del trauma quirúrgico en sí, sino que en su aparición e intensidad influyen otros factores, muchos de los cuales pueden ser controlados tanto antes como durante la intervención. Del control de los mismos, así como de un manejo racional de los fármacos disponibles, dependerá en gran medida la minimización de los síntomas y por tanto la existencia de un buen postoperatorio (Savage M. y cols., 2004).

El control del dolor postoperatorio agudo puede mejorar la recuperación y la calidad de vida del paciente. Si el dolor es controlado en el periodo postoperatorio temprano, los pacientes pueden estar en capacidad de participar activamente en la rehabilitación postoperatoria, lo cual puede mejorar la recuperación a corto y largo plazo (Glossary, 2000; Ribbers G. y cols., 2003). Una de las herramientas más importantes para el manejo del dolor en forma más racional ha sido el desarrollo de fármacos más específicos, gracias al conocimiento más claro de los mecanismos del dolor y la farmacología.

Después de una cirugía de implantes dentales el paciente presenta diferentes grados de dolor e inflamación como consecuencia directa del acto quirúrgico (González H. y cols., 2005), han sido publicados escasos estudios de dolor postoperatorio tras la colocación de implantes dentales. Se ha determinado que

la sola presencia de dolor podría ser un signo indicativo de fracaso de los implantes, pues se ha podido relacionar la presencia del dolor espontáneo o el provocado en el momento de colocar los tornillos de cicatrización o los postes de impresión con la falla de la osteointegración de los implantes, aún en ausencia de movilidad clínica de estos (Pérez O. y cols., 2013).

Según un estudio realizado por González y cols. (González H. y cols., 2005), en la escala visual analógica, el momento más álgido de dolor en la mayoría de los casos fue a las 6 horas de la intervención. Asimismo, en la escala verbal el dolor medio mayor fue a las 6 horas, siendo de intensidad leve. El 48.8% de los pacientes tuvo inflamación moderada, siendo la mayor intensidad a las 48 horas. Hay una relación estadísticamente significativa entre la inflamación a las 48 horas y ciertas variables como son las personas de más edad, las cirugías realizadas en edéntulos totales y extremos libres y las abordadas en zona posterior de ambos maxilares. También se presentó una relación significativa entre la inflamación y el número de implantes, cuando se colocaron más número de implantes, y con aquellas cirugías donde se realizó elevación sinusal o regeneración ósea, por lo que se asocia un mayor dolor e inflamación al colocar más implantes, ya que la intervención es más traumática.

Otro estudio más reciente indica que el dolor postoperatorio en la cirugía de implantes dentales es el resultado del daño quirúrgico ocasionado al tejido y el posterior proceso inflamatorio, y alcanza su punto máximo entre las 24 y 72 horas después de la finalización de la cirugía, el cual posteriormente experimenta una reducción gradual de manera fisiológica (Khouly I. y cols., 2021).

El tratamiento convencional para el manejo del dolor posterior a una cirugía de implantes es la terapia con analgésicos y antiinflamatorios, que usualmente funcionan de manera eficaz (Khouly I. y cols., 2021), sin embargo, surge la necesidad de buscar terapias coadyuvantes para disminuir el dolor postoperatorio en pacientes con cirugías más traumáticas, que impliquen un mayor número de implantes dentales y cirugías de mayor complejidad, como es el caso de pacientes desdentados totales.

2.3 TERAPIA CON LÁSER DE BAJA POTENCIA (LLLT)

Para reducir o prevenir complicaciones postoperatorias existen variadas técnicas como el uso de corticosteroides locales o sistémicos, enzimas antiinflamatorias, drenajes, diferentes tipos de incisiones, hielo local, crioterapia, entre otros (Eroglu C. y cols., 2016). En las últimas décadas, el uso de LLLT se ha agregado a estas alternativas, extendiendo su aplicación en odontología, donde se ha utilizado principalmente para mejorar el procesos de curación después de la extracción de terceros molares, después de procedimientos de cirugía periodontal, para reducir el dolor luego de un tratamiento de ortodoncia, así como el tratamiento de enfermedades crónicas, dolor facial, trastornos craneomandibulares, alteraciones sensoriales del nervio alveolar inferior, hipersensibilidad dentinaria, entre otros (AlGhamdi K. y cols., 2012; López M. y cols., 2012).

La terapia con láser de baja potencia (LLLT) es la aplicación directa de luz para estimular las respuestas celulares (fotobiomodulación) con el fin de promover la curación de tejidos, reducir la inflamación e inducir analgesia. Se han realizado importantes estudios que demuestran su aplicación y eficacia en muchos sitios del cuerpo y para el tratamiento de una variedad de lesiones musculoesqueléticas, enfermedades degenerativas y disfunciones; sin embargo, su uso en tejidos bucales, hasta la fecha, ha sido limitado (Carroll J. y cols., 2014). La terapia con láser de baja potencia es aceptada internacionalmente como biomodulador celular, utilizado para alcanzar efectos terapéuticos ideales, actuando en la reducción de la respuesta al dolor, con efectos antiinflamatorios, estimulando la microcirculación local y la reparación de heridas, promoviendo una rápida recuperación, lo que aporta mejor calidad de vida al paciente, además, sus efectos terapéuticos restauran la función neuronal post-daño y mejoran la reparación ósea remodeladora. El uso de LLLT también se ha visto asociado al incremento de la microirrigación, mediada por fenómenos de angiogénesis (Meneguzzo D. y cols., 2013).

La literatura presenta diferentes medios activos: el láser de emisión roja ($\lambda = 630$ a 690 nm) indicado para la cicatrización de úlceras, herpes y heridas abiertas; los tipos de infrarrojo cercano (más de 700 nm) como diodo de aluminio (GaAlAs,

$\lambda = 790$ a 830 nm) que se utiliza para analgesia, hinchazón, tendinitis, regeneración nerviosa y úlceras crónicas, y el láser de arseniuro de galio (GaAs, $\lambda = 904$ nm) indicado para el tratamiento de la morbilidad deportiva, el dolor postoperatorio y la hinchazón/edema. Además, se mencionan el gas helio neón (HeNe, $\lambda = 632,8$ nm) y el fosfato de indio, galio y arsénico (InGaAlP, $\lambda = 633$ nm), ambos indicados para la reparación de heridas (Mileto T. y cols., 2017). La fotoactivación del láser no ocurre exclusivamente en la región de colocación del haz de rayos, sino en un área de distribución alrededor de él, de forma tridimensional. Dependiendo del tipo de longitud de onda que presente el láser se va a tener una mayor o menor penetración en los tejidos donde sea aplicado, la longitud de onda infrarroja presenta una mayor penetración en los tejidos (**Figura 2**).

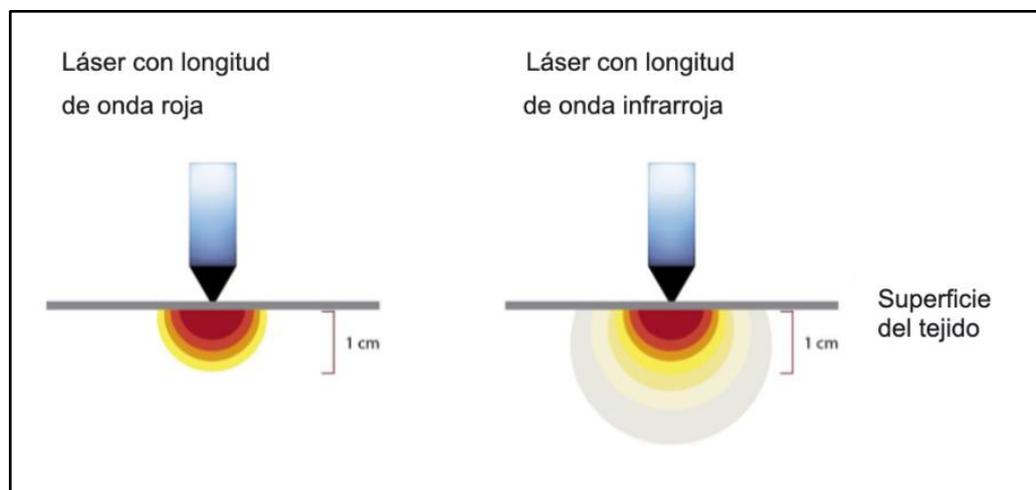


Figura 2. Esquema ilustrativo que ejemplifica la penetración del láser en el tejido según longitud de onda. (Tomado de Mileto T. y cols., Low-intensity laser efficacy in postoperative extraction of third molars, 2017).

Los láseres médicos utilizados en odontología presentan diferentes fines según su tipo, estos se pueden dividir en dos categorías principales:

- Láseres de alta potencia: son utilizados con fines quirúrgicos como reemplazo de bisturí frío o del instrumental rotatorio convencional, y producen efectos físicos visibles (España A. y cols., 2004).

- Láseres de baja potencia: utilizados principalmente por su acción bioestimulante, analgésica y antiinflamatoria para promover la regeneración de tejidos y acelerar el proceso de curación (España A. y cols., 2004; Roynesdal A. y cols., 1993).

La terapia con LLLT se refiere al uso de láser con una longitud de onda continua de 600-1.100 nm, este tipo de radiación consiste en un haz de densidad de energía relativamente baja (0.04-50J/cm²), por lo que no emite calor, sonido ni vibraciones. Aquí el láser es dirigido directamente al tejido objetivo usando potencias medidas en mW, en este caso 1-500mW. La respuesta biológica producida por LLLT luego de la exposición a luz es dosis dependiente, a dosis bajas (2J/cm²) estimula la proliferación y a dosis altas (16J/cm²) es supresora (AlGhamdi K. y cols., 2012). Además, los resultados clínicos de la LLLT pueden variar según cada parámetro del láser (como número de sesiones, técnica de aplicación, área de aplicación, longitud de onda, tiempo de irradiación, cantidad de energía) ya que la estandarización de las aplicaciones no se ha establecido aún (Eroglu C. y cols., 2016); algo que sí se puede definir es que la aplicación local de energía es más eficiente que dividirla alrededor del sitio afectado (Boschi E. y cols., 2008).

La LLLT parece ofrecer muchos beneficios al inducir la bioestimulación celular, acelerar la regeneración tisular, mejorar la reparación ósea, la restauración de la función nerviosa, regular el sistema inmunológico, mejorar la cicatrización de heridas, además reduce el dolor y la inflamación (edema) a niveles bajos de iluminación infrarroja sin tener efectos adversos, todo lo que finalmente contribuye a una recuperación más rápida de los pacientes (Brignardello R y cols., 2012; Landucci A. y cols, 2016).

Su efecto antiinflamatorio estaría dado mediante la inhibición de IL-6, MCP-1, IL-10 y TNF- α (Boschi E. y cols., 2008), debido a su acción directa sobre los vasos linfáticos y vasos sanguíneos. El mecanismo biológico exacto del efecto analgésico producido por la LLLT aún no está claro, existe evidencia que sugiere que la LLLT puede tener efectos neurofarmacológicos significativos en la síntesis, liberación y metabolismo de una serie de sustancias bioquímicas a nivel

central y modulando mediadores clave de la inflamación a nivel periférico (He W. y cols., 2015).

En algunos estudios se ha demostrado que induce la analgesia estimulando la síntesis de endorfinas endógenas, disminuyendo la actividad de las fibras C y bradicinina y alterando el umbral del dolor (He W. y cols., 2015). Recientemente, se ha demostrado que la LLLT induce cambios morfológicos en las neuronas, reduce el potencial de la membrana mitocondrial y bloquea el flujo axonal rápido, lo que finalmente conduce al bloqueo de la conducción neural (Chow R. y cols., 2007).

El efecto bioestimulador de la LLLT sobre los osteoblastos, responsables de la formación, regeneración ósea y algunas funciones inmunológicas, se atribuye a una mayor expresión de la proteína morfogenética ósea tipo 2 (BMP-2) y el factor de crecimiento transformante (TGF) β 1, entre otros factores (Medina R. y cols., 2014; Pyo S. y cols., 2013).

En cuanto al uso de la terapia de láser de baja potencia en relación a la instalación de implantes, diversos estudios han relacionado el uso de LLLT para mejorar la osteointegración en implantes dentales (Guglielmotti M. y cols., 2019), sin embargo, hay escasez de estudios en cuanto a su uso para la disminución de la percepción de dolor. En base a lo planteado anteriormente surge la necesidad de investigar si esta terapia con láser de baja potencia tiene la capacidad de reducir la percepción del dolor postoperatorio en cirugía de implantes en pacientes desdentados totales, ya que la rehabilitación mediante implantes es el tratamiento más adecuado en la actualidad para devolver función y estética a piezas dentarias perdidas.

3. HIPÓTESIS.

Hay una disminución en la percepción del dolor postoperatorio al aplicar una terapia post quirúrgica inmediata de láser de baja potencia luego de una cirugía de implantes dentales en pacientes desdentados totales.

4. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la eficacia de una aplicación postquirúrgica inmediata de láser de baja potencia en la disminución de la percepción del dolor postoperatorio en pacientes desdentados totales sometidos a cirugía de implantes dentales.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Determinar la efectividad del protocolo de aplicación única de terapia de láser de baja potencia luego de una cirugía de implantes dentales en la percepción del dolor postoperatorio.
- II. Evaluar el efecto de un láser de baja potencia en la percepción del dolor del paciente, mediante una encuesta de dolor, inmediatamente después de una cirugía de múltiples implantes dentales en el maxilar superior.
- III. Evaluar el efecto de un láser de baja potencia en la percepción del dolor del paciente, mediante una encuesta de dolor, inmediatamente después de una cirugía de múltiples implantes dentales en la mandíbula.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo corresponde a un estudio prospectivo, doble ciego, aleatorizado y Split-mouth (a boca dividida). La unidad de análisis corresponde a pacientes que asistieron al Postgrado de Implantología Bucomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, entre los meses de enero y noviembre del año 2023, que cumplieron con los criterios de inclusión y no poseían los criterios de exclusión. El tamaño muestral fue definido por conveniencia. La participación en el estudio fue de carácter voluntario y cada participante recibió un consentimiento informado (**Anexo 1**), previo a la cirugía, que debían leer con detenimiento y luego firmar, donde aprobaron participar. A cada paciente además se le completó una ficha clínica personal (**Anexo 2**) previo a la cirugía.

6.1 SUJETOS DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

Se reclutaron 10 personas desdentadas totales, bimaxilar o monomaxilar, que consultaron en el Postgrado de Implantología Bucomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile y que cumplieron con los criterios de inclusión y no poseían los criterios de exclusión. Se les explicó a los pacientes los objetivos del estudio y se les invitó a participar voluntariamente. Cada participante firmó un consentimiento informado aprobando ser parte de la investigación y se completó una ficha clínica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de la especialidad de Implantología Bucomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile que consultaron por implantes dentales múltiples en ambos lados de la arcada dentaria, ya sea maxilar, mandíbula o ambas.
- Pacientes desdentados totales bimaxilar o monomaxilar.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con antecedentes de alergia a los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) o contraindicaciones para el uso de estos fármacos.
- Pacientes en tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos (AINES) o corticosteroides de forma crónica.

Las condiciones quirúrgicas del lado derecho e izquierdo, ya sea maxilar o mandibular, fueron lo más similares, en cuanto a las condiciones prequirúrgicas, quirúrgicas y postquirúrgicas.

6.2 APLICACIÓN DE LÁSER DE BAJA POTENCIA

Los grupos de estudio fueron seleccionados aleatoriamente dividiéndose en dos: Grupo Experimental (GE) n=10 y Grupo Control (GC) n=10. El estudio fue realizado a boca partida en un mismo paciente, es decir se aplicó la terapia de láser de baja potencia en la hemiarcada correspondiente al grupo experimental (n=10), mientras que la hemiarcada contralateral, correspondiente al grupo control (n=10), recibió un tratamiento placebo. Se seleccionó aleatoriamente que hemiarcada recibiría el tratamiento con láser, realizado en una hoja de aleatorización previamente (**Anexo 3**).

Se utilizó un láser de baja potencia THERAPY EC (**Figura 3**), el cual presenta una función de láser rojo e infrarrojo que cuenta con las siguientes características: es un equipo portátil dotado de batería propia, con una longitud de onda de 808 nm, una potencia máxima de 100 mW, un rango de ajuste por pulso de 1 a 9 J, el cual puede usarse en modo continuo o discontinuo.

En este trabajo de investigación se utilizó el siguiente protocolo de aplicación de láser conformado por el equipo de investigadores: el láser fue aplicado inmediatamente posterior al término de la cirugía de implantes en la hemiarcada correspondiente al grupo experimental con una potencia de 9 J, en modo continuo y utilizando 5 puntos de aplicación por implante: 2 puntos vestibulares (uno en zona cervical del implante y uno en zona apical), 1 punto oclusal y 2 puntos palatinos o linguales (uno en zona cervical del implante y uno en zona

apical). Se aplicó durante 45 segundos por punto, cumpliendo un tiempo total de 3 minutos 45 segundos por implante. El láser fue aplicado lo más cercano a la mucosa sin llegar a tocarla. Se aplicó la terapia de láser en todos los implantes que fueron instalados en la hemiarcada correspondiente al grupo experimental. En la hemiarcada contralateral, correspondiente al grupo control, el tratamiento placebo administrado consistió en aplicar el láser de la misma manera que en el grupo experimental, pero sin suministrar energía, en cada implante correspondiente al grupo control, con el fin de que la aplicación fuera ciega para el paciente. Tanto el operador como el paciente utilizaron lentes de protección en todo momento durante la aplicación.

La administración del láser de baja potencia en el grupo experimental fue realizada solo una vez y no se repitió durante el periodo postoperatorio.



Figura 3. Láser de baja potencia THERAPY EC utilizado en este estudio. Se observa equipo y base del equipo.

Luego de la cirugía se les dieron las indicaciones postoperatorias a los pacientes que consistían en:

- Receta de analgésicos y AINES. Antibióticos según corresponda.
- Durante las primeras 48 horas aplicar frío en la zona de forma intermitente.
- Tomar alimentos fríos, semi fríos y dieta blanda durante las primeras 48 horas luego de la intervención.
- Realizar reposo relativo durante las primeras 24-48 horas.
- No hacer enjuagues, escupir o cepillarse durante las primeras 24 horas para no provocar hemorragia.
- Tras las 24 horas post-cirugía realizar higiene meticulosa.
- No fumar.
- Si lleva una prótesis removible, después de cada comida debe retirarla e higienizarla.
- Acudir a la clínica en los próximos 7-10 días para el retiro de la sutura.
- Si surgiera alguna complicación o molestia acudir a la clínica.

6.3 EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO

Para la evaluación de la intensidad y efecto del dolor se utilizaron los siguientes instrumentos dentro de una encuesta de dolor (**Anexo 4**):

- Escala verbal numérica (EVN)

En esta escala se les pidió a los pacientes que determinen el número entre 0 y 10, que mejor se adapte a la intensidad de su dolor. El 0 representa "sin dolor", mientras que el límite superior, 10, representa "el máximo dolor posible" (**FIG. 4**). Cómo es posible administrar EVN verbalmente, se utilizó mediante llamadas telefónicas para el seguimiento de los pacientes.

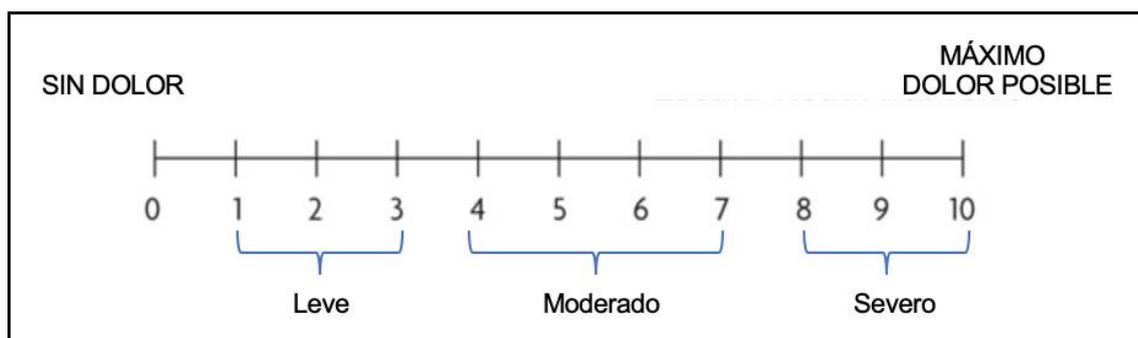


Figura 4. Escala verbal numérica que fue utilizada en este estudio para determinar la intensidad de dolor de los pacientes, donde 0 significa “sin dolor” y 10 “máximo dolor posible”.

- Descripción de la historia del dolor

Se realizó un cuestionario breve que contenía los siguientes puntos:

- Intensidad del dolor utilizando EVN.
- Inicio del dolor post cirugía (hora).
- Describir el tipo de dolor (si es localizado o irradiado).
- Recurrencia del dolor (si es intermitente o continuo).
- Duración del primer episodio de dolor (en horas).
- Evolución del dolor (aumenta, disminuye o es constante).
- Factores asociados (agravantes o atenuantes).

Estos instrumentos fueron aplicados por un operador calibrado y cegado a la aplicación del láser activo o placebo. Se realizaron 2 encuestas, con los instrumentos mencionados, una para la hemiarcada del grupo experimental y una para la hemiarcada del grupo control. Se realizaron 3 llamadas de control luego de la cirugía, donde se les aplicó la encuesta de dolor. La primera encuesta se realizó a las 24 horas postoperatorias, donde se instruyó a los pacientes a anotar el valor del parámetro de dolor, luego se realizaron llamadas de control a los 3 días (72 horas) y a los 7 días (168 horas) post cirugía.

6.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos registrados de las llamadas telefónicas a los pacientes, posterior al procedimiento clínico, fueron almacenados en una planilla Excel (Microsoft Corporation, CA, USA) donde fueron tabulados para su posterior análisis. Todos los datos recolectados fueron ordenados y analizados estadísticamente usando el software SPSS 23.0 (IBM, NY, USA).

Se utilizó un test paramétrico ANOVA (GE frente a GC) para mediciones repetidas en el tiempo, y una prueba de pares T-Test en rangos de tiempos definidos para evaluar diferencias entre los dos grupos de tratamiento en los rangos de tiempo.

Se consideró que los resultados de las variables fueron estadísticamente significativas con $p < 0,05$.

Al ser un ensayo tipo Split-mouth (a boca dividida), se consideró como unidad estadística el paciente y se realizaron análisis estadísticos pareados, para comparar el efecto del láser entre los grupos y el antes y después en un análisis intragrupo.

7. RESULTADOS

7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra total estuvo constituida por $n=10$ individuos, 5 hombres y 5 mujeres. La edad promedio de los pacientes fue de 77,4 años.

Todos los sujetos fueron tratados con terapia de láser de baja potencia en los implantes instalados en una hemiarcada y con un tratamiento placebo en los implantes instalados en la hemiarcada contralateral.

Se instalaron un total de 46 implantes, donde 23 fueron tratados con terapia de láser de baja potencia y 23 fueron tratados con un tratamiento placebo. La instalación de los implantes fue realizada por 4 operadores diferentes.

En el análisis los datos fueron emparejados, ya que se obtuvieron de cada uno de los 10 pacientes y de los 46 implantes instalados, tanto para la terapia con láser como para el tratamiento placebo. Todas las llamadas de control fueron contestadas por los participantes dentro de los tiempos establecidos durante el seguimiento: 24 horas, 72 horas y a los 7 días.

En la **Tabla 1** se presenta el sexo, si el individuo presentaba alguna enfermedad sistémica, la ubicación de los implantes instalados que conformaban GE y GC y el tipo de intervención realizada.

TABLA 1. Caracterización de la muestra de estudio

Pacientes n=10	Sexo	Enfermedades Sistémicas	Implantes	Tipo de intervención
Sujeto 1	M	No	GE: 2.6, 2.4, 2.2 GC: 1.6, 1.4, 1.2	Cirugía con colgajo
Sujeto 2	F	Hipotiroidismo	GE: 1.6, 1.4, 1.2 GC: 2.6, 2.4, 2.2	Cirugía con colgajo
Sujeto 3	F	No	GE: 3.3 GC: 4.6	Flapless
Sujeto 4	M	No	GE: 4.6, 4.3 GC: 3.6, 3.3	Cirugía con colgajo
Sujeto 5	M	No	GE: 1.6, 1.4, 1.2 GC: 2.6, 2.4, 2.2	Cirugía con colgajo
Sujeto 6	F	HTA	GE: 2.6, 2.4, 2.2 GC: 1.6, 1.4, 1.2	Cirugía con colgajo
Sujeto 7	F	No	GE: 1.6, 1.3, 1.1 GC: 2.6, 2.3, 2.1	Cirugía con colgajo
Sujeto 8	F	No	GE: 4.6, 4.3 GC: 3.6, 3.3	Cirugía con colgajo
Sujeto 9	M	HTA	GE: 3.3 GC: 4.3	Flapless
Sujeto 10	M	No	GE: 3.6, 3.3 GC: 4.6, 4.3	Cirugía con colgajo

HTA: Hipertensión arterial. GE: Grupo experimental; GC: Grupo control

7.2 PERCEPCIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR MEDIANTE EVN

En la **Tabla 2** se encuentran los promedios de los valores expresados por los individuos de acuerdo a EVN a las 24 horas, 72 horas y a los 7 días y la significancia de estos datos en cada llamada de control. Se realizó una comparación entre grupos y dentro de un mismo grupo. En la comparación de datos entre GE y GC se obtuvo una disminución en la percepción de dolor en el GE, mostrando diferencias significativas en el análisis estadístico tanto a las 24 horas como a las 72 horas. No se obtuvieron diferencias significativas en el análisis de la percepción de dolor a los 7 días. Además, se realizó una comparación de los promedios de dolor obtenidos en cada llamada de control tanto para GE como para GC a lo largo del tiempo, donde se ve que en promedio el grupo GE presenta una disminución en la percepción de dolor en comparación con GC (**Figura 5**).

TABLA 2. Comparación del efecto del láser de baja potencia midiendo intensidad en los distintos tiempos, entre grupos GE (n=10) y GC (n=10) y dentro de los grupos.

SESIÓN CONTROL	PROMEDIO INTENSIDAD (EVN)	VARIANZA (F)	SIG. p < 0,05*
24 HORAS	GE: 1,7 GC: 4,7	29,729	0,001*
72 HORAS	GE: 0,3 GC: 1,6	6,760	0,018*
7 DÍAS	GE: 0 GC: 0,2	2,250	0,151

GE: Grupo experimental; GC: Grupo control; EVN: Escala Verbal Numérica

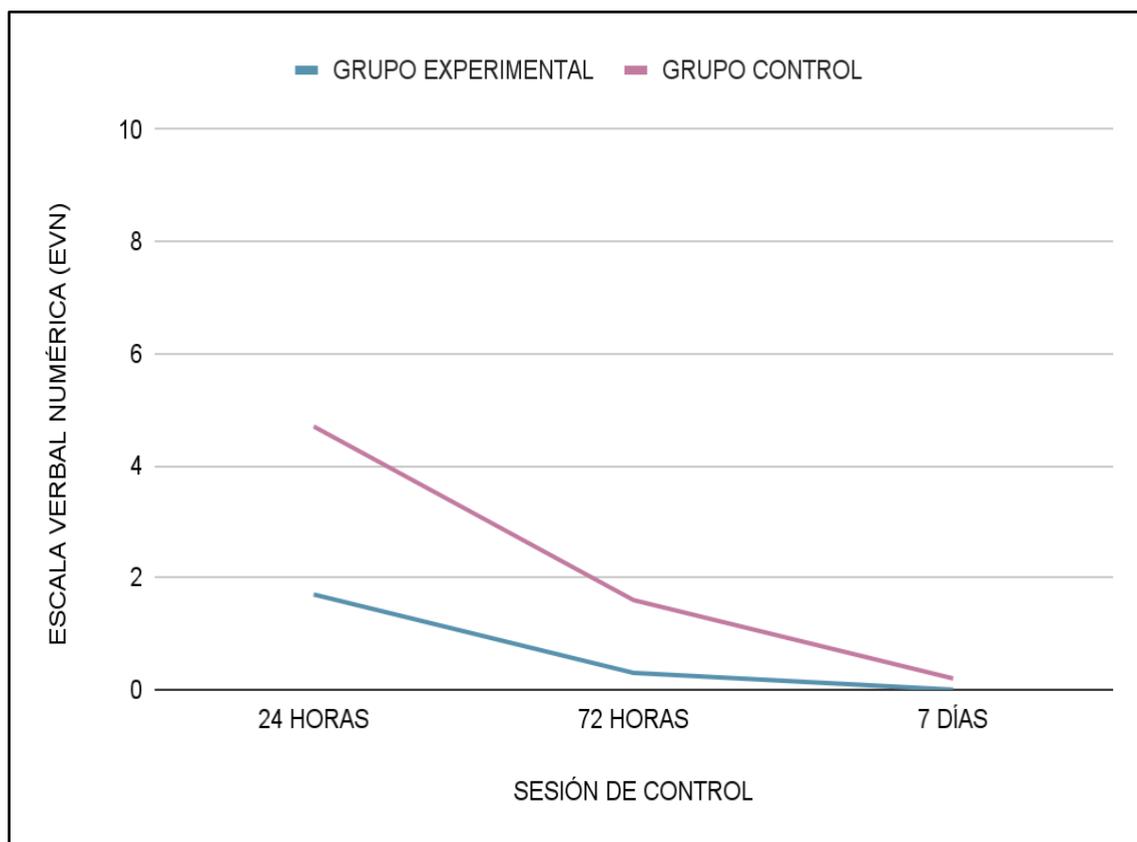


Figura 5. Evolución del promedio de dolor postoperatorio en grupo experimental y grupo control a lo largo del tiempo.

7.3 EVALUACIÓN DEL TIPO DE DOLOR

En la **Tabla 3** se observan los porcentajes obtenidos en cuanto al tipo de dolor, es decir si se presentaba localizado, irradiado o no aplica (que significa que ese porcentaje de pacientes no presentó dolor) a las 24 horas, 72 horas y a los 7 días y la significancia de estos datos en cada llamada de control. En la comparación de datos entre GE y GC se obtuvo diferencias significativas en el análisis estadístico a las 24 horas. No se encontraron diferencias significativas a las 72 horas ni a los 7 días.

TABLA 3. Comparación del efecto del láser de baja potencia en cuanto a tipo de dolor (localizado o irradiado) en los distintos tiempos, entre grupos GE (n=10) y GC (n=10) y dentro de los grupos.

SESIÓN CONTROL	TIPO DE DOLOR	VARIANZA (F)	SIG. p < 0,05*
24 HORAS	GE: Localizado: 70% Irradiado: 0% No aplica: 30% GC: Localizado: 90% Irradiado: 10% No aplica: 0%	4,800	0,042*
72 HORAS	GE: Localizado: 30% Irradiado: 0% No aplica: 70% GC: Localizado: 60% Irradiado: 0% No aplica: 40%	1,800	0,196
7 DÍAS	GE: Localizado: 0% Irradiado: 0% No aplica: 100% GC: Localizado: 20% Irradiado: 0% No aplica: 80%	2,250	0,151

GE: Grupo experimental; GC: Grupo control

7.4 EVALUACIÓN DE LA RECURRENCIA DEL DOLOR

En la **Tabla 4** se observan los resultados obtenidos en cuanto a la recurrencia del dolor, es decir si se presenta intermitente, continuo o no aplica (que significa que ese porcentaje de pacientes no presentó dolor), a las 24 horas, 72 horas y

a los 7 días y la significancia de estos datos en cada llamada de control. En la comparación de datos entre GE y GC se obtuvo diferencias significativas en el análisis estadístico a las 24 horas. No se encontraron diferencias significativas a las 72 horas ni a los 7 días.

TABLA 4. Comparación del efecto del láser de baja potencia en cuanto a recurrencia del dolor (intermitente o continuo) en los distintos tiempos, entre grupos GE (n=10) y GC (n=10) y dentro de los grupos.

SESIÓN CONTROL	RECURRENCIA DEL DOLOR	VARIANZA (F)	SIG. p < 0,05*
24 HORAS	GE: Intermitente: 60% Continuo: 10% No aplica: 30% GC: Intermitente: 60% Continuo: 40% No aplica: 0%	5,400	0,032*
72 HORAS	GE: Intermitente: 30% Continuo: 0% No aplica: 70% GC: Intermitente: 60% Continuo: 0% No aplica: 40%	1,800	0,196
7 DÍAS	GE: Intermitente: 0% Continuo: 0% No aplica: 100% GC: Intermitente: 20% Continuo: 0% No aplica: 80%	2,250	0,151

GE: Grupo experimental; GC: Grupo control

7.5 DURACIÓN DEL PRIMER EPISODIO DE DOLOR

En los resultados obtenidos en cuanto a la duración del primer episodio de dolor luego de la cirugía de implantes, se observó una disminución en la duración del primer episodio de dolor en GE en comparación con GC, sin embargo esta no fue significativa, obteniendo un $p=0,063$ (**Figura 5**).

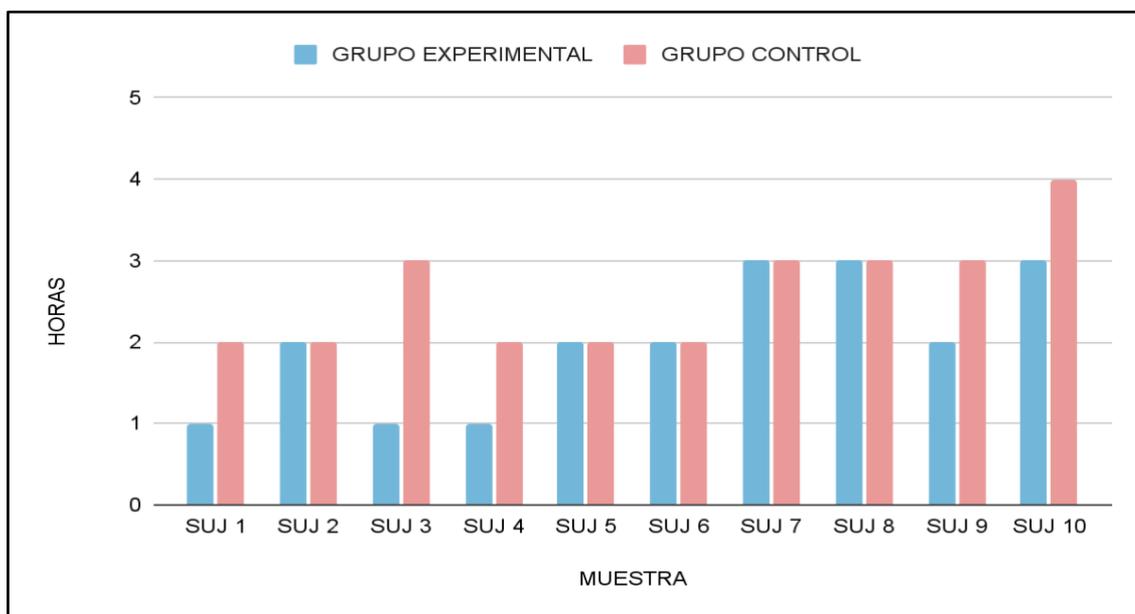


Figura 5. Comparación del efecto del láser de baja potencia en cuanto a duración del primer episodio de dolor, en horas, entre grupos (GE y GC). No se obtuvieron resultados significativos, obteniendo un $p = 0,063$.

7.6 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL DOLOR EN RANGOS DE TIEMPO

Se realizó una comparación entre periodos de tiempo, para determinar donde se presentó una mayor disminución de la intensidad, tipo (localizado o irradiado) y recurrencia (continuo o intermitente) del dolor con la aplicación de la terapia de láser. Se utilizó un T-Test para variables dependientes. Se obtuvieron resultados significativos tanto para GE como para GC. En cuanto a GE, se observaron resultados significativos en la reducción de la percepción de la intensidad del dolor en el periodo de tiempo de 24 a 72 horas y de 24 horas a los 7 días; en cuanto al tipo de dolor se encontraron resultados significativos en el periodo de tiempo de 24 a 72 horas y de 24 horas a los 7 días; en la recurrencia del dolor se encontraron resultados significativos en el rango entre las 24 a 72 horas y de

24 horas a los 7 días. Por su parte GC sólo obtuvo resultados significativos en la recurrencia del dolor en el rango de 24 a 72 horas (**Tabla 5**).

TABLA 5. Comparación de intensidad, tipo y recurrencia del dolor en grupo experimental y control en rangos de tiempo y su significancia estadística (valor p, obtenido por t-test pareado). (* = $p < 0.05$).

GRUPOS	RANGO DE TIEMPO	SIG. p < 0,05*
EXPERIMENTAL	INT 24H - INT 72H	0,010*
	INT 24H - INT 7D	0,008*
	INT 72H - INT 7D	0,081
	TIP 24H - TIP 72H	0,037*
	TIP 24H - TIP 7D	0,001*
	TIP 72H - TIP 7D	0,081
	REC 24H - REC 72H	0,015*
	REC 24H - REC 7D	0,003*
	REC 72H - REC 7D	0,081
CONTROL	INT 24H - INT 72H	0,151
	INT 24H - INT 7D	0,557
	INT 72H - INT 7D	0,150
	TIP 24H - TIP 72H	0,242
	TIP 24H - TIP 7D	0,645
	TIP 72H - TIP 7D	0,242
	REC 24H - REC 72H	0,035*
	REC 24H - REC 7D	0,060
	REC 72H - REC 7D	0,242

INT: Intensidad del dolor; TIP: Tipo de dolor; REC: Recurrencia del dolor.

8. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como finalidad determinar si la utilización de láser de baja potencia genera una disminución en la percepción del dolor postoperatorio en cirugía de implantes dentales en el paciente desdentado total. La hipótesis que fue planteada es que hay una disminución en la percepción del dolor postoperatorio al aplicar una terapia post quirúrgica inmediata de láser de baja potencia luego de una cirugía de implantes dentales en pacientes desdentados totales.

En este trabajo se logró validar la hipótesis planteada, ya que se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en cuanto a la disminución en la percepción del dolor en la hemiarcada que fue tratada con terapia de láser de baja potencia, sin embargo, se requieren más estudios posteriores, ya que la muestra de pacientes fue muy acotada.

Dentro de los objetivos específicos del estudio se encontraban determinar la efectividad del protocolo de aplicación única de terapia de láser de baja potencia luego de una cirugía de implantes dentales en la percepción del dolor postoperatorio, lo que fue validado, ya que si se obtuvieron resultados favorables con el protocolo de aplicación única de LLLT. Además, que quiso evaluar el efecto de la LLLT en la percepción del dolor del paciente, mediante una encuesta de dolor, inmediatamente después de una cirugía de múltiples implantes dentales en el maxilar superior y en la mandíbula. Fueron instalados un total de 46 implantes dentales donde 30 fueron en el maxilar superior y 16 en mandíbula. Se obtuvo una disminución de la percepción del dolor tanto en maxilar como en mandíbula en la hemiarcada que fue tratada con láser.

El dolor postoperatorio suele ser moderado luego de una cirugía de implantes dentales, pero puede verse agravado por el número de implantes y una ubicación más posterior en la arcada (Bryce G. y cols., 2014), como fue el caso de este estudio, ya que la mayoría de las cirugías realizadas fueron con técnica de colgajo, en una ubicación posterior en la arcada y se instalaron múltiples implantes.

Estudios relatan que el punto más álgido del dolor luego de una cirugía de implantes dentales es entre las 24 horas y las 72 horas post cirugía (Khouly I. y cols., 2021), lo que concuerda con los resultados obtenidos de este estudio, debido a que el dolor fue más intenso en este periodo de tiempo y luego disminuyó hasta el día 7. Se encontró que la terapia con láser de baja potencia logró disminuir la percepción del dolor postoperatorio al comparar el grupo experimental con el grupo control. Estos resultados fueron significativos tanto a las 24 horas como a las 72 horas que, como se mencionó, es el periodo de tiempo donde se llega a sentir el mayor dolor post cirugía.

Además, la utilización de la terapia de láser logró un resultado significativo en el tipo de dolor, es decir el grupo control relató un dolor más bien irradiado y en el grupo experimental este se encontraba más localizado. También hubo resultados significativos en cuanto a la recurrencia del dolor, ya que en el grupo experimental este tuvo episodios intermitentes y en el grupo de control fueron continuos. Ambos factores evaluados, tipo y recurrencia del dolor, fueron significativos a las 24 horas, lo que se explica debido a que es en este periodo de tiempo donde se encuentra el punto más álgido de dolor post cirugía, por lo cual su intensidad será mayor y sus características se corresponderán con un mayor rango de afectación y, por ende, la eficacia de la LLLT será especialmente percibida en este periodo de tiempo.

Luego de las 72 horas el dolor postoperatorio va disminuyendo sin intervención alguna (Khouly I. y cols., 2021), esto explica porque no se vieron resultados significativos con la terapia de láser a los 7 días de la intervención, es decir donde se obtuvieron los resultados más favorables del estudio fue en las primeras 72 horas. A pesar de esto se decidió como equipo evaluar de todas formas el dolor a la semana post cirugía en el caso de obtener alguna observación importante en este tiempo; y se observó que en el análisis del periodo de 24 a 72 horas y de 24 horas a 7 días se obtuvo resultados significativos en la disminución de la percepción de dolor al analizar estos rangos de tiempo. Esto debido a que al ser cirugías complejas algunos pacientes aún presentaban dolor a los 7 días post cirugía.

La totalidad de los pacientes recibieron una receta por antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y paracetamol, que es la terapia convencional para el manejo del dolor post cirugía de implantes y son los más utilizados para controlar el dolor y la inflamación postquirúrgicos (Mohan K. y cols., 2018), lo que contrastó la LLLT en la percepción del dolor.

De acuerdo a los datos planteados la percepción de dolor fue mayor en el grupo control que en el grupo experimental en las primeras 72 horas post cirugía al evaluar el dolor mediante una encuesta del dolor, por lo tanto, la aplicación de láser de baja potencia tiene resultados favorables tanto en la intensidad del dolor postoperatorio como en el tipo y recurrencia del dolor relatado por el paciente, aprobando de esta manera la hipótesis planteada.

Al comparar la percepción del dolor presentado por arcada dentaria, los pacientes relataron levemente más dolor en cirugías de mandíbula al compararlo con el maxilar superior, donde el promedio de dolor obtenido a las 24 horas fue de 4/10 en EVN para el maxilar, mientras que en mandíbula fue de 5/10 en EVN. Se requiere estudiar en mayor profundidad la diferencia en la percepción del dolor en maxilar superior y mandíbula, así como si existen diferencias significativas según la posición en la arcada que se instale un implante dental.

Por otro lado al comparar la percepción del dolor postoperatorio por sexo a las 24 horas se obtuvo que los hombres en promedio presentaron un dolor de 3,5 en EVN, mientras que las mujeres relataron un promedio de 3,1 en EVN, esto es lo opuesto planteado por la literatura, ya que al evaluar ciertos factores como la tolerancia y la respuesta a los tratamientos se ha estudiado que la mujer reporta con mayor frecuencia dolor y presenta un umbral más bajo de dolor que los hombres (Gutiérrez W. y cols. 2012). Sin embargo, el dolor es completamente subjetivo de aquel que lo siente y expresa, donde se ven involucrados varios factores propios de la persona (Pérez, G., 2010) por lo que su medición directa presenta grandes desafíos y objetivamente no es posible, es por esto que se habla de percepción del dolor y no como algo objetivo propiamente tal.

Este estudio cuenta con variadas limitaciones siendo la principal el número acotado de personas que componen la muestra, ya que solo cuenta con 10 sujetos, lo que no nos permite ampliar los resultados al resto de la población de manera fidedigna y reproducible. Es necesario seguir investigando este tema, ya que existen acotados estudios relacionados al uso de láser en Implantología, especialmente para el manejo del dolor postoperatorio.

Otra limitación que presenta es el variado número de operadores que realizaron las cirugías, 4 en total, aumentando el sesgo, donde lo ideal del estudio hubiese sido tener al mismo operador realizando cada una de las cirugías, ya que no todos contaban con la misma experiencia.

Para trabajos futuros se debe tener una muestra más homogénea, debido a que 8 de las cirugías fueron complicadas, realizadas con colgajo, y 2 fueron flapless, sin colgajo, lo que provoca más sesgo, ya que los procedimientos más complejos generan un mayor dolor postoperatorio. En este estudio se obtuvo que tanto las cirugías complejas como las flapless tuvieron una disminución en la percepción del dolor postoperatorio al comparar GE con GC, tanto a las 24 como a las 72 horas.

También se debe estandarizar el protocolo de aplicación de LLLT, ya que en la mayoría de estudios publicados se utilizó el láser para mejorar la osteointegración de los implantes dentales al aplicar la terapia, por lo que para este estudio se determinó el protocolo de aplicación en base a la literatura existente, pero esta era escasa debido a que es reciente su uso en odontología. Por lo que se deben realizar más estudios para determinar la potencia y la duración de la aplicación y determinar si es necesario realizar más de una dosis de la terapia de láser para obtener resultados más favorables, ya que en este estudio se utilizó una dosis única post cirugía.

Al revisar la literatura existente se encuentra que la LLLT demuestra una gran eficacia en el tratamiento de muchas enfermedades y puede mejorar la calidad de vida de muchos pacientes. Sin embargo, aún se considera una alternativa reciente y requiere una mayor comprensión de su mecanismo de acción

mediante la realización de más ensayos clínicos aleatorios de alta calidad con tamaños de muestra más grandes y períodos de seguimiento más prolongados (Nadhreen A. y cols., 2019). Además, se debe estudiar en mayor profundidad las dosis de aplicación del láser y establecer cuál otorga resultados más favorables en el ámbito odontológico, ya que algunos estudios han utilizado terapia única luego de un procedimiento, mientras que otros relatan que la mejor opción es realizar varias aplicaciones del láser pero con una menor intensidad (Mileto T. y cols., 2017).

Existen una serie de factores a considerar además de la dosis de aplicación. Se deben analizar los puntos de aplicación, en este estudio se utilizaron un total de 5 puntos intraorales por implante, sin embargo, hay estudios que utilizaron puntos extraorales (Landucci A. y cols., 2016). También se debe tener en consideración la longitud de onda, la potencia de salida, los controles realizados y la metodología empleada, ya que hay que recalcar que es una terapia relativamente reciente en odontología por lo que se abre la puerta para realizar más estudios a futuro.

Es de completa relevancia destacar que la LLLT no tiene consecuencias nocivas para el paciente y su aplicación no presenta riesgos posteriores a su aplicación (Farivar S. y cols., 2014). Esta terapia puede ayudar como tratamiento coadyuvante para el alivio del dolor en conjunto con los analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos y los opioides para la mitigación de efectos como el edema, tras una intervención quirúrgica como lo es la cirugía de implantes, especialmente en poblaciones etarias la tercera edad, teniendo en cuenta aspectos como la polifarmacia. Además, se deben considerar los beneficios que podría traer a largo plazo la LLLT para el tratamiento de implantes, ya que estudios relatan su colaboración positiva sobre la osteointegración del implante en el tiempo y a reducir las complicaciones postoperatorias como lo son la periimplantitis (Camolesi, G. y cols., 2023).

Este tratamiento con LLLT puede ser satisfactorio para cirugías complejas, donde se realiza colgajo y se involucran una mayor cantidad de implantes, como es el caso de cirugías en pacientes desdentados totales, ya que son las que

presentan un postoperatorio más doloroso y donde puede ser beneficioso el uso de láser de baja potencia.

La importancia de este estudio radica en analizar una alternativa no quirúrgica para la disminución en la percepción del dolor postoperatorio en pacientes desdentados totales luego de una cirugía de implantes dentales, ya que estos procedimientos suelen ser más complejos, al involucrar colgajo y una mayor cantidad de implantes dentales en una posición más posterior en la arcada, estos factores hacen que el postoperatorio sea más doloroso (Romero M. y cols., 2006), por lo que es necesario investigar propuestas de tratamiento que logren mejorar este aspecto.

Finalmente se vuelve a recalcar la necesidad de realizar más estudios sobre la LLLT, ya que es un tema con escasa evidencia en el ámbito odontológico, más aún en el área de Implantología. Se debe considerar especialmente una muestra más representativa de la población y más homogénea, es decir con cirugías lo más similares posible.

9. CONCLUSIÓN

El protocolo de aplicación única de láser de baja potencia inmediatamente luego de cirugía de implantes dentales tiene resultados favorables en la disminución de la percepción del dolor postoperatorio.

Existe una asociación estadísticamente significativa entre la aplicación única de terapia de láser de baja potencia y una disminución en la percepción del dolor postoperatorio, tanto en intensidad como en tipo y recurrencia del dolor, luego de una cirugía de implantes dentales en el paciente desdentado total.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Adell R, Hansson B, Branemark P, Breine U. (1970). Intra-osseous anchorage of dental prostheses II. Review of clinical approaches. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*; 4: 19-34.

Al-Khabbaz, A, Griffin, T, Al-Shammari, K. (2007). Assessment of pain associated with the surgical placement of dental implants. *Journal of periodontology*, 78(2), 239–246.

AlGhamdi K, Noura A, Moussa A. (2012). Low-level laser therapy: a useful technique for enhancing the proliferation of various cultured cells. *Lasers in Medical Science* 27:237–249.

Alghamdi, H & Jansen J. (2020). The development and future of dental implants. *Dental materials journal*, 39(2), 167–172.

Bergstrom G, Jensen I, Bodin L, Lin- ton S, Nygren A y cols. (1998). Reliability and factor structure of the multidimensional pain inventory Swedish language version (MPI- S). *Pain*; 75:101–110.

Boschi E, Leite C, Saciura V, Caberlon E, Lunardelli A y cols. (2008) Anti-inflammatory effects of low-level laser therapy (660 nm) in the early phase in carrageenan-induced pleurisy in rat. *Lasers in Surgery and Medicine*; 9999:1–9.

Brignardello R, Carrasco A, Araya I, Yanine N, Beyene J y cols. (2012). Is Adjuvant Laser Therapy Effective for Preventing Pain, Swelling, and Trismus After Surgical Removal of Impacted Mandibular Third Molars? A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*; 70(8): 1789-1801.

Bryce G, Bomfim D, Bassi G. (2014). Pre- and post-operative management of dental implant placement. Part 1: management of post-operative pain. *British Dental Journal*.;217(3):123-7.

Camolesi G, Somoza J, Reboiras M, Camacho F, Blanco A y cols. (2023). Photobiomodulation in dental implant stability and post-surgical healing and inflammation. A randomised double-blind study. *Clinical oral implants research*, 34(2), 137–147.

Carroll, J, Milward M, Cooper P, Hadis M, Palin W. (2014). Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 30(5), 465–475.

Chow R, David M, Armati P. (2007). 830 nm laser irradiation induces varicosity formation, reduces mitochondrial membrane potential and blocks fast axonal flow in small and medium diameter rat dorsal root ganglion neurons: implications for the analgesic effects of 830 nm laser. *Journal of the Peripheral Nervous System*; 12:28–39.

Coll P, Lindsay A, Meng J, Gopalakrishna A, Raghavendra S y cols. (2020). The Prevention of Infections in Older Adults: Oral Health. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(2), 411–416.

Cruz R, Caballero D, Cápiro M, Lima M. (2011). Autoinjerto libre de tejido conectivo y epitelio en implantes para sobredentadura (primera etapa). Presentación de un caso. *Revista Médica Electrónica*; 33(3).

Dinatale E, Guilarte C. (2009) Aspectos microbiológicos en implantología: Revisión de la literatura. *Acta odontológica venezolana*. Dic; 47(4): 149-157.

Duque V, Carretero L, Manzano D. (2021). Resultados clínicos de la rehabilitación fija con implantes KYT® en pacientes edentulos totales. *Avances en Odontoestomatología*; 14;37(1):31-37.

Eroglu C, Tunc S. (2016). Effectiveness of Single Session of Low-Level Laser Therapy with a 940 nm Wavelength Diode Laser on Pain, Swelling, and Trismus

After Impacted Third Molar Surgery. *Photomedicine and Laser Surgery*; 34(9): 406-10.

España A, Arnabat J, Berini L, Gay C. (2004). Aplicaciones de láser en Odontología. *Revista científica del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos*; 9(5): 497-511.

Farivar S, Malekshahabi T, Shiari R. (2014). Biological effects of low-level laser therapy. *Journal of lasers in medical sciences*, 5(2), 58–62.

Ferrer Y, Vásquez P, Ferrer D. (2006). Síndrome doloroso regional complejo. Conceptos actuales. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*;20 (1).

Fuentes R, Weber B, Flores T, Oporto G. (2010). Uso de profilaxis antibiótica en implantes dentales: Revisión bibliográfica. *International Journal of Odontostomatology*;4(1):[aprox. 6p].

García A, Donohue A, Cuevas M, Ávila R, Cuevas J. (2016). Periimplantitis: Revisión de la Literatura. *International Journal of Odontostomatology*;10(2): 255-260.

Glossary, Spine. (2000). Volume 25 - Issue 24 - p 3200-3202.

González H, Peñarrocha M, Guarinos J, Balaguer J. (2005). Estudio del dolor e inflamación en 41 pacientes tras la colocación de 131 implantes dentales. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*; Jul; 10 (3): 258-263.

Grau L, Sánchez S, Salamanca V, Valdés H, Guerra C. (2015). Resultados clínicos a cuatro años de los tratamientos con implantes dentales en pacientes parcial y totalmente desdentados. *Avances en Periodoncia*.Dic; 27 (3): 125-134.

Guercio E, Dinatale E. (2009). Consideraciones estructurales y biológicas en la oseointegración. Revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana*.;47(1):1-7.

Guglielmotti M, Olmedo D, Cabrini R. (2019). Research on implants and osseointegration. *Periodontology 2000*, 79(1), 178–189.

Haefeli M, Elfering A. (2006). Pain assessment. *European Spine Journal*.;15: S17-S24.

He W, Yu F, Li C, Pan J, Zhuang R y cols. (2015). A systematic review and meta-analysis on the efficacy of low-level laser therapy in the management of complication after mandibular third molar surgery. *Lasers in Medical Science*; 30(6):1779-88.

Jensen M, Karoly P, Braver S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*; 27:117–126.

Jensen M, Karoly P, O’Riordan E, Bland F, Burns R. (1989). The subjective experience of acute pain. An assessment of the utility of 10 indices. *Clinical Journal of Pain*; 5:153–159.

Joos U, Meyer U. (2006). New paradigm in implant osseointegration. *Head and Face Medicine*; 2 (19): 1-2.

Kassebaum N, Smith A, Bernabé E, Fleming T, Reynolds A y cols. (2017). Oral Health Collaborators. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *Journal of Dental Research*. Apr;96(4):380-387.

Kerns R, Turk D, Rudy T. (1985). The West Haven Yale Multidimensional Pain Inventory (WHYMPI). *Pain*; 23:345–356.

Khouly I, Braun R, Ordway M, Alrajhi M, Fatima S y cols. (2021). Post-operative pain management in dental implant surgery: a systematic review and meta-

analysis of randomized clinical trials. *Clinical Oral Investigations*. May;25(5):2511-2536.

Lamy, M. Bucco-dental health in the elderly. (2014). *Revue medicale de Liege* vol. 69,5-6: 357-60.

Landucci A, Wosny A, Uetanabaro L, Moro A, Araujo M. (2016). Efficacy of a single dose of low-level laser therapy in reducing pain, swelling, and trismus following third molar extraction surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 45(3), 392–398.

Lee D & Saponaro P. (2019). Management of Edentulous Patients. *Dental clinics of North America*, 63(2), 249–261.

Liddel G & Klineberg I. (2011). Patient-related risk factors for implant therapy. A critique of pertinent literature. *Australian Dental Journal*; 56:417-26.

López M, Vílchez M, Gargallo J, Arnabat J, Gay C. (2012). Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers in Medical Science*; 27:559–566.

Marin E, Boschetto, F, Pezzotti G. (2020). Biomaterials and biocompatibility: An historical overview. *Journal of biomedical materials research. Part A*, 108(8), 1617–1633.

Medina R, Manzano F, De Luna E, Ramos J, García O y cols. (2014). The effects of low-level diode laser irradiation on differentiation, antigenic profile, and phagocytic capacity of osteoblast-like cells (MG-63). *Lasers in Medical Science*; 29:1479–1484.

Meneguzzo D, Lopes L, Pallota R, Soares L, Lopes R y cols. (2013). Prevention and treatment of mice paw edema by near-infrared low-level laser therapy on lymph nodes. *Lasers in Medical Science*;28(3):973-980.

Mertens C, Steveling H, Stucke K, Pretzl B, Meyer A. (2012). Fixed implant-retained rehabilitation of the edentulous maxilla: 11-year results of a prospective study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*; 14:816-827.

Mileto T & Azambuja F. (2017). Low-intensity laser efficacy in postoperative extraction of third molars. *RGO - Revista Gaúcha De Odontologia*, 65(1), 13–19.

MINSAL. (2007). Diagnóstico Nacional de Salud Bucal de los niños de 6 años. Chile.

MINSAL. (2007). Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Adolescente de 12 años y Evaluación del Grado de Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de Salud Bucal 2000- 2010.

Mohan K, Dhanraj M, Jain A. (2018). Analgesic effectiveness of opioid agonists in post-operative pain after endosseous dental implant placement - A split-mouth randomized control trial. *Drug Invention Today*. 10. 121-123.

Morales, A, Jara G, Werlinger F, Cabello R, Espinoza I y cols. (2020). Sinopsis de la Situación de Salud Oral en Chile - Parte II: Diagnósticos Poblacionales de Salud Oral. *International journal of interdisciplinary dentistry*, 13(2), 88-94.

Morley S & Pallin V. (1995). Scaling the affective domain of pain: a study of the dimensionality of verbal descriptors. *Pain*; 62:39–49.

Morley S. (1989). The dimensionality of verbal descriptors in Tursky's pain perception profile. *Pain*; 37:41–49.

Nadhreen A, Alamoudi N, Elkhodary H. (2019). Low-level laser therapy in dentistry: Extra-oral applications. *Nigerian journal of clinical practice*, 22(10), 1313–1318.

Olmedo M, Vallecillo M, Gálvez R. (2002). Relación de las variables del paciente y de la intervención con el dolor y la inflamación postoperatorios en la exodoncia de los terceros molares. *Medicina oral*; 7:360-9.

Pardo C, Muñoz T, Chamorro C. (2006). Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Medicina Intensiva*, 30(8), 379-385.

Pérez G. (2010). Sujeto y dolor: introducción a una filosofía de la medicina. *Archivos argentinos de pediatría*, 108(5), 434-437.

Pérez O, Velasco E, Rodríguez O, González L. (2013). Resultados del tratamiento con implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica. *Revista Cubana de Estomatología*. Dic; 50(4): 351-363.

Pyo S, Song W, Kim I, Park B, Kim C y cols. (2013). Low-level laser therapy induces the expressions of BMP-2, osteocalcin, and TGF- β 1 in hypoxic-cultured human osteo- blasts. *Lasers in Medical Science*; 28(2):543–550.

Rakic M, Grusovin M, Canullo L. (2016). The Microbiologic Profile Associated with Peri-Implantitis in Humans: A Systematic Review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 31(2), 359–368.

Ribbers G, Geurts A, Stam H, Mulder T. (2003). Pharmacologic treatment of complex regional pain syndrome I: a conceptual framework. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*;84(1):141-146.

Rodríguez H, Barrera G, Duque M, Rey B, León A. (2013). Evolución de pacientes con sobredentadura e implantología con carga inmediata. *MEDISAN*;17(11):7086-7095.

Romero M, Herrero M, Torres D, Gutiérrez J. (2006). Protocolo de control del dolor y la inflamación postquirúrgica: Una aproximación racional. *Revista científica del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos*. Abr; 11 (2): 205-215.

Roynesdal A, BjSrnlund T, Barkvoll P, Haanaes H. (1993). The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, crossover study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*; 22: 242-245.

Savage M & Henry M. (2004). Preoperative nonsteroidal anti-inflammatory agents: review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*; 98:146-52.

Schenk R, Buser D. (2000). Osseointegration: a reality. *Periodontology*; 17: 22-35.

Vanegas A, Landinez P, Nancy S, Garzón D. (2009). Generalidades de la interfase hueso-implante dental. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 28(3), 130-146.

Von Korff M, Jensen M, Karoly P. (2000). Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine*; 25:3140–3151

Von Korff M, Miglioretti D. (2005). A prognostic approach to defining chronic pain. *Pain*; 117(3):304-313.

Yang B, Zhou X, Yu H, Wu Y, Bao C y cols. (2019). Advances in titanium dental implant surface modification. *West China journal of stomatology*, 37(2), 124–129.

Whicker T. (1990). Glossary of implant terms. AAID nomenclature committee. *Journal of Oral Implantology*; 16 (1): 57-63.

11. ANEXOS

11.1 ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO Y CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Consentimiento Informado Para Participación en Proyecto de Investigación Dirigido a Adultos Voluntarios

Título del protocolo: Trabajo de investigación "Efectos de la terapia de láser de baja potencia sobre la percepción del dolor postoperatorio en cirugía de implantes dentales en el paciente desdentado total"

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Chile – La Paz 750 – Independencia, Santiago.

Nombre del Participante:

.....

Este documento de Consentimiento Informado se aplicará a Adulto Voluntario, y consta de dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio para usted).
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar).

Ud. recibirá una copia completa del Documento de Consentimiento Informado.

"Mi nombre es Francisca González, alumna de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación de la cual le proporcionaré información y a la que lo invitaré a participar. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de tomar su decisión puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclarada todas sus consultas y después que haya comprendido los objetivos de la Investigación y si desea participar, se le solicitará que firme este formulario.

Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo, Beneficios, Tipo de Intervención y procedimiento, Riesgos, Confidencialidad y Difusión de datos, Criterios para selección de los participantes en el estudio y Aclaraciones.

Justificación de la Investigación

El dolor postoperatorio tras una cirugía de implantes dentales corresponde a una de las consecuencias del acto quirúrgico más comunes. Este puede presentarse en diferentes grados, afectando al paciente de distintas formas, y pudiendo significar a veces una falla en el tratamiento de implante dental. El láser tiene el potencial de convertirse en el tratamiento ideal para el manejo de distintas complicaciones postoperatorias, entre ellas el dolor, ya que tiene la capacidad de a través de distintos mecanismos, y a niveles bajos, inducir la bioestimulación celular lo que va a reducir la inflamación y el dolor, mejorando el proceso de curación postoperatorio, y por ende, logrando de manera más eficiente la salud de los implantes.

Objetivo

El propósito de este trabajo es realizar un estudio clínico en el cual se compara los resultados postoperatorios tras la terapia mecánica sin la utilización de láser (convencional) versus la terapia con láser de baja potencia para reducir el dolor postoperatorio.

Beneficios

Los participantes del estudio recibirán de forma gratuita, la aplicación de láser tras su cirugía de implante dental, con el fin de reducir el dolor postoperatorio.

Se les dará toda la información sobre cualquier tipo de problema, posibilidad de tratamiento, derivación y seguimiento de un tratamiento apropiado por los investigadores. Los individuos no tendrán ningún gasto para solucionar los posibles problemas que puedan suceder.

Tipo de Intervención y Procedimiento

Este estudio será realizado bajo las recomendaciones internacionales para estudios clínicos en humanos. Se incluirá un total de 10 pacientes (desdentados totales), que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, más adelante señalados.

Es importante que sepa que los agentes químicos utilizados en el estudio, son ampliamente utilizados y cumplen con las normativas internacionales.

Se conformarán aleatoriamente 2 grupos de estudio según el tratamiento realizado en cada implante.

La terapia con láser será realizada con un equipo de láser de baja potencia (THERAPY EC), según el protocolo establecido por el equipo investigador, en 1 sesión con una técnica convencional en un sillón dental.

Dos evaluadores (personas entrenadas) registrarán los parámetros a evaluar para el dolor a través de una encuesta de dolor, y el edema a través de la escala verbal numérica (EVN) adaptada para esta situación, estos registros se realizarán a las 24 horas postoperatorias, a las 72 horas y a los 7 días.

Las mediciones que se realizarán son indoloras y no presentan riesgo para el participante.

El tratamiento que se efectúa se realiza en forma habitual para el tratamiento de complicaciones postoperatorias y se realiza de acuerdo a protocolos clínicos establecidos, la única diferencia es que se toman mediciones en las distintas etapas del tratamiento, las cuales no tienen ningún riesgo para usted.

Riesgos

Los riesgos que el estudio presenta son los mismos que si el tratamiento se realizará en forma particular, ya que el uso del láser de baja potencia empleado y su forma de aplicación es de uso habitual en Odontología y Medicina.

Es importante que el paciente entienda que el láser puede no ser efectivo en un 100% para reducir el dolor postoperatorio. Es por esto, que los investigadores entregarán una serie de instrucciones postoperatorias para acompañar la terapia, además de realizar un seguimiento al paciente durante el primer mes.

Después de la notificación de cualquier efecto adverso que pueda producir el tratamiento con láser será inmediatamente suspendido el tratamiento hasta que se resuelva el problema y esta solución será otorgada por el equipo investigador.

Criterios para selección de los participantes en el estudio

Criterios de inclusión:

- Pacientes de la especialidad de Implantología Bucomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile que consulten por implantes dentales múltiples en ambos lados de la arcada dentaria, ya sea maxilar, mandíbula o ambas.
- Pacientes desdentados totales bimaxilar o monomaxilar.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con antecedentes de alergia a los antiinflamatorios no esteroidales (AINES) o contraindicaciones para el uso de estos fármacos.
- Pacientes en tratamiento con antiinflamatorios no esteroidales (AINES) o corticosteroides de forma crónica.

Confidencialidad y difusión de datos.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador. El nombre y datos personales de usted serán codificados para el uso en este estudio y no serán identificados públicamente. Los resultados emanados de este estudio podrán ser publicados en revistas científicas. Los participantes del estudio pueden solicitar información sobre el estudio y el avance de este.

Aclaraciones

- La participación es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención.
- Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de los participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores.
- Los investigadores se hacen responsable por cualquier efecto adverso que pueda tener el tratamiento, comprometiéndose a solucionar cualquier complicación.
- Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.

Carta de Consentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
3. Conozco los beneficios de participar en la Investigación.
4. Además de esta información que he recibido, seré informado en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
5. Autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad.
6. En caso de cualquier duda puede acudir a Francisca González, Odontología 6to año, los días Lunes a Viernes de 8:00 a 16:00 horas, email fraan.gonzalez.97@gmail.com o vía telefónica al 9-67766020; o dirigirse al Dr. Javier Basualdo A., Departamento de graduados, especialidad de Implantología Buco Maxilo Facial, email drjavierbasualdo@gmail.com, o vía telefónica al 9-89046734.

Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

Nombre del participante:

.....

Firma:

.....

Fecha:

.....

Sección a llenar por el Investigador Principal

He explicado al Sr(a) _____ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre del investigador principal:

.....

Firma:

.....

Fecha:

.....

Nombre del Director del establecimiento donde realiza la investigación o de su representante:

.....

Firma:

.....

11.2 ANEXO 2: FICHA CLÍNICA PACIENTES



FICHA CLÍNICA PACIENTES

Nombre:
 Edad:
 Sexo: F () M ()
 Dirección:
 Teléfono:
 E-mail:

HISTORIA ODONTOLÓGICA

-¿Sus encías sangran con facilidad? SI () NO ()
 -¿Se ha hecho tratamiento periodontal? SI () NO ()

FUMADORES

-¿Hace cuánto tiempo fuma?

.....

-¿Cuántos cigarros fuma en promedio por día?

.....

HISTORIA MÉDICA

¿Usa algún medicamento? SI () NO ()
 ¿Cuál?

.....

¿Está en tratamiento médico en este momento? SI () NO ()
 ¿Es alérgico a algún medicamento? SI () NO ()
 ¿Cuál?

.....

¿Ha tomado algún antibiótico en los últimos 90 días? SI () NO ()
 ¿Cuál?

.....

EXAMEN IMAGENOLÓGICO

Tipo de examen: Panorámica () Retroalveolar () Cone Beam ()
¿Presenta pérdida ósea? SI () NO ()

OTROS

Fecha de Evaluación:

- IM1:
- IM2:
- IM3:
- IM4:
- IM5:
- IM6:

*Marcar si es de grupo experimental o grupo control

11.3 ANEXO 3: HOJA DE ALEATORIZACIÓN



HOJA DE ALEATORIZACIÓN

SUJETOS	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
SUJETO 1	IZQUIERDO	DERECHO
SUJETO 2	DERECHO	IZQUIERDO
SUJETO 3	IZQUIERDO	DERECHO
SUJETO 4	DERECHO	IZQUIERDO
SUJETO 5	DERECHO	IZQUIERDO
SUJETO 6	IZQUIERDO	DERECHO
SUJETO 7	DERECHO	IZQUIERDO
SUJETO 8	DERECHO	IZQUIERDO
SUJETO 9	IZQUIERDO	DERECHO
SUJETO 10	IZQUIERDO	DERECHO

11.4 ANEXO 4: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE DOLOR



ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE DOLOR

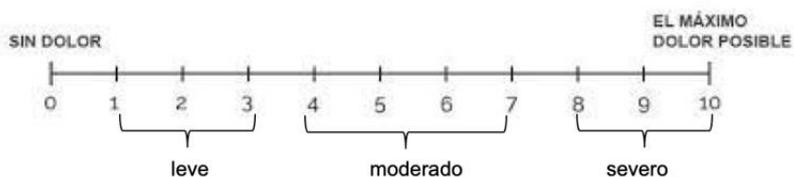
- Nombre paciente:
- Número teléfono paciente:
- Fecha de instalación:
- Hora de instalación:

GRUPO EXPERIMENTAL: IZQUIERDO () DERECHO ()

- Implantes en grupo experimental:
- Localización:
- Observaciones relevantes:

Evaluación de dolor:

Escala verbal numérica (EVN):



Descripción del dolor:

- Intensidad del dolor Intensidad de dolor (registro según escalas):
 - EVN
 - Describir si es imposibilitante
- Inicio del dolor post cirugía (hora).....
- Describir el tipo de dolor (si es localizado o irradiado).
- Recurrencia del dolor (si es intermitente o continuo).

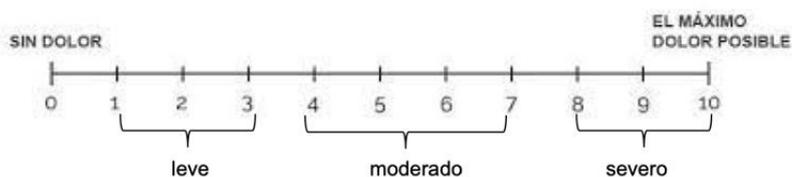
- Duración del primer episodio de dolor (en horas).
- Evolución del dolor (aumenta, disminuye o es constante).
- Factores asociados (agravantes o atenuantes).

GRUPO CONTROL: IZQUIERDO () DERECHO ()

- Implantes en grupo control:
- Localización:
- Observaciones relevantes:

Evaluación de dolor:

Escala verbal numérica (EVN):



Descripción del dolor:

- Intensidad del dolor Intensidad de dolor (registro según escalas):
 - EVN
 - Describir si es incapacitante
- Inicio del dolor post cirugía (hora).....
- Describir el tipo de dolor (si es localizado o irradiado).
- Recurrencia del dolor (si es intermitente o continuo).
- Duración del primer episodio de dolor (en horas).
- Evolución del dolor (aumenta, disminuye o es constante).
- Factores asociados (agravantes o atenuantes).