



## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo..... Yolanda Contreras Céspedes .....  
autor/a de la tesis titulada:

### **EVALUACIÓN OSTEointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior ulterior a los seis meses de su inserción en clínica de la Universidad Andina Simón Bolívar Ciudad de Sucre, Periodo 2015-2018**

mediante el presente documento, declaro que la obra mencionada es de mi exclusiva autoría y producción. Esta tesis ha sido elaborada como uno de los requisitos previos para la obtención del título de: “**Magíster en Rehabilitación Oral e Implantes**” en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Central Sucre.

#### **Cesión de Derechos:**

1. **Derechos Cedidos:** A partir de la fecha de la defensa de grado, cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Central Sucre, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación de la obra. La Universidad está autorizada a utilizar esta obra por cualquier medio, actualmente conocido o que se desarrolle en el futuro, siempre y cuando dicha utilización no se realice con fines de lucro. Esta cesión incluye la reproducción total o parcial en formatos virtual, electrónico, digital, u óptico, así como su uso en red local e Internet.
2. **Responsabilidades del Autor:** Declaro que, en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por parte de terceros respecto de los derechos de autor de la obra mencionada, asumiré toda la responsabilidad legal frente a dichos terceros y frente a la Universidad, incluyendo, sin limitación, la defensa de tales reclamaciones y el mantenimiento de la Universidad indemne frente a las mismas.
3. **Entrega de Ejemplares:** En esta fecha, entrego a la biblioteca de la Universidad un ejemplar de la obra y sus anexos, en formatos impreso y digital o electrónico.

Fecha. ....21 de noviembre de 2025.....

Firma: .....



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE CENTRAL**  
**Sucre – Bolivia**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:**  
**“REHABILITACIÓN ORAL E IMPLANTES”**

**EVALUACIÓN OSTEOINTEGRACIÓN EN IMPLANTES DEL  
SECTOR POSTERIOR DEL MAXILAR SUPERIOR ULTERIOR A  
LOS SEIS MESES DE SU INSERCIÓN EN CLÍNICA DE LA  
UNIVERSIDAD ANDINA “SIMÓN BOLÍVAR” CIUDAD DE  
SUCRE, PERIODO 2015-2018**

**Tesis presentada para optar al Grado  
Académico de Magíster en “Rehabilitación  
Oral e Implantes”**

**MAESTRANTE: YOLANDA CONTRERAS CÉSPEDES**

**Sucre– Bolivia**

**2019**



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE CENTRAL**  
**Sucre – Bolivia**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:**  
**“REHABILITACIÓN ORAL E IMPLANTES”**

**EVALUACIÓN OSTEOINTEGRACIÓN EN IMPLANTES DEL  
SECTOR POSTERIOR DEL MAXILAR SUPERIOR ULTERIOR A  
LOS SEIS MESES DE SU INSERCIÓN EN CLÍNICA DE LA  
UNIVERSIDAD ANDINA “SIMÓN BOLÍVAR” CIUDAD DE  
SUCRE, PERIODO 2015-2018**

**Tesis presentada para optar al Grado  
Académico de Magíster en “Rehabilitación  
Oral e Implantes”**

**MAESTRANTE: YOLANDA CONTRERAS CÉSPEDES**

**TUTOR: EDWIN MATTA VALDIVIESO**

**Sucre– Bolivia**

**2019**

## RESUMEN

El avance de la ciencia en los últimos años ha hecho que la Implantología oral en particular sufra una verdadera revolución en su práctica clínica, logrando lo que en el pasado parecía imposible, sustituir la pérdida dental con materiales biocompatibles con indicadores favorables de éxito, sin embargo el seguimiento pos-operatorio se convirtió en el talón de Aquiles de los especialistas por distintos factores siendo uno de los motivos principales el no retorno del paciente, sembrando la duda sobre la efectividad de la intervención. El objetivo principal de la presente investigación está dirigido a evaluar el proceso de Osteointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior ulterior a los seis meses de la instalación en la Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” en la ciudad de Sucre, durante el periodo 2015-2018. La metodología utilizada descansa en el paradigma positivista por medio del enfoque cuantitativo de naturaleza observacional, descriptiva de corte longitudinal. La población analizada estuvo compuesta por 25 pacientes sin patología de base para evitar sesgos de selección y por consiguiente el error sistemático. El instrumento de recolección utilizado fue una guía de observación clínica con la inclusión de escalas e índices apropiados para la evaluación a los 3 y 6 meses de su inserción. En los resultados se identificó un porcentaje de éxito del 84% con Osteointegración en implantes, deduciendo que 8 de cada diez implantes cumplía con los parámetros establecidos para el proceso de osteointegración. El principal hallazgo de la investigación fue demostrar que al contar con un sistema de evaluación ulterior al tratamiento se puede inferir sobre la longevidad del implante, tomando algunas medidas como el cuidado de la higiene oral o la aplicación de antibióticos o antiinflamatorios selectivos evitando un mal mayor, como ser la pérdida prematura del implante.

**Palabras Clave:** Evaluación, Osteointegración, Implantes, Seguimiento.

## ABSTRACT

Scientific advances in recent years have truly revolutionized clinical practice in oral implantology, achieving what in the past seemed impossible: replacing lost teeth with biocompatible materials with favorable success rates. However, postoperative follow-up has become a stumbling block for specialists due to various factors, one of the main reasons being the patient's non-return, raising doubts about the effectiveness of the intervention. The main objective of this research is to evaluate the Osteointegration process in implants in the posterior sector of the upper jaw six months after installation at the Oral Rehabilitation and Implant Clinic of the Universidad Andina "Simón Bolívar" in the city of Sucre, during the period 2015-2018. The methodology used is based on the positivist paradigm through a quantitative, observational, descriptive, longitudinal approach. The analyzed population consisted of 25 patients without underlying pathology to avoid selection bias and, consequently, systematic error. The data collection instrument used was a clinical observation guide that included appropriate scales and indices for evaluation at 3 and 6 months after insertion. The results identified an 84% success rate with Osteointegration in implants, deducing that 8 out of 10 implants met the established parameters for the Osteointegration process. The main finding of the research was to demonstrate that having a post-treatment evaluation system can infer implant longevity by taking measures such as oral hygiene or the application of selective antibiotics or anti-inflammatory drugs, thus avoiding a worse outcome, such as premature implant loss.

**Keywords:** Evaluation, Osteointegration, Implants, Follow-up.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	1
1.1.1 El problema .....	3
1.1.2 Justificación y uso de resultados .....	5
1.1.3 Objetivos .....	5
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL</b> .....	<b>7</b>
2.1 Marco teórico .....	7
2.1.1 Osteointegración implante dental.....	7
2.1.2 Actividad mecánica en la interfase hueso-implante.....	15
2.1.3 Factores de riesgo para la osteointegración .....	18
2.1.4 Evaluación de osteointegración.....	20
2.1.5 Otros Métodos.....	25
2.2 Hipótesis Descriptiva .....	25
2.3 Marco Contextual.....	26
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>28</b>
3.1 Enfoque, Tipo y Diseño de investigación .....	28
3.2 Población y Muestra.....	29
3.3 Variables de estudio .....	29
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión .....	32
3.5 Procedimientos para la recolección de la información .....	33
3.6 Procesamiento y análisis de los datos .....	35
3.7 Delimitación de la investigación.....	35

3.8	Cronograma.....	36
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Discusión de resultados.....	53
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>55</b>
5.1	Conclusiones .....	55
5.2	Recomendaciones.....	56
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>64</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Representación gráfica de osteointegración dental</i> .....	7
Figura 2. <i>Estabilidad primaria del implante</i> .....	20
Figura 3. <i>Registro del torque de inserción</i> .....	20

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. <i>Elementos que influyen en la osteointegración</i> .....	9
--	---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Distribución porcentual según edad</i> .....	37
Tabla 2. <i>Distribución porcentual según género</i> .....	38
Tabla 3. <i>Distribución porcentual según presencia de osteointegración a los 6 meses</i> ..	39
Tabla 4. <i>Distribución porcentual según integridad de los implantes a los tres meses</i> ...	40
Tabla 5. <i>Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (inflamación)</i> .....	41
Tabla 6. <i>Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (infección)</i> .....	42
Tabla 7. <i>Distribución porcentual según higiene bucal a los tres meses</i> .....	43
Tabla 8. <i>Distribución porcentual según medida correctiva utilizada</i> .....	44
Tabla 9. <i>Distribución porcentual según tipo de dolor a los 6 meses</i> .....	45
Tabla 10. <i>Distribución porcentual según movilidad al torque de 20 n a los 6 meses</i> ....	46
Tabla 11. <i>Distribución porcentual según profundidad al sondaje mayor a 4mm a los 6 meses</i> .....	47
Tabla 12. <i>Distribución porcentual según ausencia de mucosa queratinizada a los 6 meses</i> .....	48
Tabla 13. <i>Distribución porcentual según radiografía con pérdida vertical &gt;1,5 mm a los 6 meses</i> .....	49
Tabla 14. <i>Distribución porcentual según índice de placa bacteriana Lindquist y Cols a los 6 meses</i> .....	50
Tabla 15. <i>Distribución porcentual según sangrado al sondaje APSE a los 6 meses</i> .....	51
Tabla 16. <i>Distribución porcentual según percusión lateral positiva a los 6 meses</i> .....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Distribución porcentual según edad</i> .....	37
Gráfico 2. <i>Distribución porcentual según género</i> .....	38
Gráfico 3. <i>Distribución porcentual según presencia de osteointegración a los 6 meses</i>	39
Gráfico 4. <i>Distribución porcentual según integridad de los implantes a los tres meses</i>	40
Gráfico 5. <i>Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (inflamación)</i> .....	41
Gráfico 6. <i>Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (infección)</i> .....	42
Gráfico 7. <i>Distribución porcentual según higiene bucal a los tres meses</i> .....	43
Gráfico 8. <i>Distribución porcentual según medida correctiva utilizada</i> .....	44
Gráfico 9. <i>Distribución porcentual según tipo de dolor a los 6 meses</i> .....	45
Gráfico 10. <i>Distribución porcentual según movilidad al torque de 20 n a los 6 meses</i> .	46
Gráfico 11. <i>Distribución porcentual según profundidad al sondaje mayor a 4mm a los 6 meses</i> .....	47
Gráfico 12. <i>Distribución porcentual según ausencia de mucosa queratinizada a los 6 meses</i> .....	48
Gráfico 13. <i>Distribución porcentual según radiografía con pérdida vertical &gt;1,5 mm a los 6 meses</i> .....	49
Gráfico 14. <i>Distribución porcentual según índice de placa bacteriana Lindquist y Cols a los 6 meses</i> .....	50
Gráfico 15. <i>Distribución porcentual según sangrado al sondaje APSE a los 6 meses</i> ..	51
Gráfico 16. <i>Distribución porcentual según percusión lateral positiva a los 6 meses</i> ....	52

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

A manera de introducción sobre la temática abordada se considera importante sentar algunas bases teóricas rescatadas de la literatura científica, es así que en la época de los 60 se desarrolla el primer concepto de osteointegración por, Branemark (1969) que define la misma como: “Conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional” **(1)**

Es así que se podría deducir del concepto de osteointegración que el implante debe sufrir una anastomosis perfecta con el hueso, comportándose como parte integral del mismo. Botticelli (2017) señala los requisitos para conseguir la osteointegración:

“Los requisitos para conseguir la osteointegración incluían la realización de un mínimo trauma quirúrgico, el establecimiento de una estabilidad primaria, ausencia de infección y micro-movimientos durante la cicatrización” **(2)**

Es así que para que este proceso no se produzca, la literatura cita a factores sistémicos del profesional y características del implante, donde también se enuncian algunos malos hábitos como el fumar. Los factores de riesgo por orden de importancia estarían los citados por: Echeverri (1995) donde señala:

La carga prematura del sistema (antes de los 3 meses para la mandíbula y antes de 6 meses para el maxilar), la invaginación del epitelio, el recalentamiento del hueso durante la preparación quirúrgica (más de 47°C es perjudicial), la colocación del implante con un exceso de presión que ocasione necrosis ósea y cuando el implante no se ajusta al alvéolo artificial de forma exacta (necesita 0,5mm o menos espacio).

Las consecuencias y efectos se traducirán con la pérdida prematura del implante con la consecuente afectación del paciente tratado **(3)**

A continuación, se describe la investigación realizada que evalúa la Osteointegración de Implantes del sector posterior del Maxilar Superior después de los seis meses de su instalación en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” Ciudad de Sucre, durante el periodo 2015-2018.

### **1.1 Antecedentes**

Realizada la fase de revisión documental y bibliográfica se identificaron trabajos de investigación considerados como antecedentes directos e indirectos para poder fortalecer

la presente investigación. Vázquez (2014) en el país de España, refiere en su investigación titulada:

Factores relacionados con la pérdida ósea peri-implantaría”, cuyo principal objetivo fue comparar la pérdida ósea radiográfica peri implantar con la periodontitis crónica y la pérdida ósea radiográfica periodontal. Los resultados fueron que la patología concomitante asociada a una mayor pérdida ósea peri implantaría es la patología osteo-articular (osteoporosis y artritis reumatoide), seguida de diabetes mellitus y, en menor medida, patología cardiovascular, además se observó una relación estadísticamente significativa entre la periodontitis crónica y la pérdida ósea peri implantaría. Con una población de 148 pacientes con 585 implantes (4)

Pérez (2012) en su estudio realizado en la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana aborda el tema: Factores de riesgo para el fracaso de implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica, donde se encontró mediante un análisis de riesgo univariado que el hábito de fumar, la disminución de la morfología ósea, las técnicas avanzadas y las complicaciones intra-operatorias y postoperatorias constituyen factores de riesgo para el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica (5)

Cervantes (2012) en su investigación titulada: Distintos niveles de coeficiente de estabilidad del implante en distintos periodos de osteointegración. Cuyo objetivo fue conocer los valores de niveles de estabilidad en diferentes tiempos de cicatrización ósea, para lo cual se colocaron y rehabilitan un total de 86 implantes dentales.

El coeficiente de estabilidad fue registrado por Osstell Mentor® donde el número de mediciones fueron tres, en el momento de la colocación del implante, durante la segunda fase quirúrgica y pasados los tres meses de colocada la prótesis definitiva.

Se encontró que el diámetro del implante es un parámetro determinante en implantes estrechos, la longitud no lo es en la estabilidad de los implantes, se obtiene mayor coeficiente de estabilidad en los implantes colocados en maxilar inferior que en mandíbula, con respecto a la densidad ósea, el mayor coeficiente de estabilidad se obtiene en calidad ósea, siendo estadísticamente significativa con respecto a las calidades ósea (6)

Vasallo (2011) en su estudio de tipo retrospectivo titulado: Análisis de los factores de riesgo para la osteointegración en implantes dentales, durante el periodo 2004- 2010, en

una Clínica Privada SITA en Getafe, Madrid donde los implantes que fueron colocados en el periodo de análisis del estudio fueron de 3,235 en 992 pacientes. Los resultados se expresaron en tres análisis, un análisis descriptivo según la edad, otro según el género y el último un análisis uní y multi-variable de los factores asociados a la pérdida de implante. No se llegó a encontrar diferencias significativas respecto al género, pero sí hubo diferencias significativas respecto a la edad siendo el grupo entre los 55 y los 64 años los que presentaban una mayor pérdida de implantes **(7)**

A nivel nacional y local no se evidencian estudios con rigor científico sobre la temática abordada.

### **1.1.1 El problema**

#### **a. Identificación**

Fue Branemark (1969) que bajo su definición de osteointegración: “Instaura un protocolo de carga de los implantes, que debía realizarse tras 6 meses en maxilar y 4 meses en mandíbula para lograr una adecuada cicatrización ósea y remodelación de la interfase hueso-implante, sin interposición de tejido fibroso. Logrando una tasa de éxito elevada, por encima del 95%.” **(8)**

Para poder establecer las tasas de éxito de la osteointegración fue necesario establecer unos criterios con los cuales poder predecir el éxito de los tratamientos con implantes, criterios basados en investigaciones científicas *in vitro* e *in vivo* sobre implantes.

Albrektsson (1986) definió los criterios de éxito para la eficacia a largo plazo del tratamiento implantológico:

Estos conceptos relacionados con la integración entre el implante y el hueso receptor: ausencia de radiolucidez peri-implantaría, ausencia de movilidad, pérdida ósea anual tras el primer año menor de 0,2 mm, ausencia de dolor, ausencia de infección y ausencia de parestesias.

En el contexto de lo anteriormente expuesto, una tasa de éxito del 85% después de un periodo de observación de 5 años, y del 80% al final de un periodo de 10 años deben ser los criterios mínimos de éxito **(9)**

Misch (2008) actualiza dichos criterios, tomando en cuenta una escala de calidad del implante: **(10)**

- **Grupo I:** lo constituyen aquellos implantes que presenten condiciones de salud óptima
- **Grupo II:** mostraría una salud satisfactoria y serían implantes estables, aunque pudiesen tener antecedentes de problemas clínicos.
- **Grupo III:** estarían aquellos implantes con un estado de salud comprometido
- **Grupo IV:** estaría representado por aquellos implantes que constituyen un fracaso.

Raíkar, (2017) actualiza los factores que pueden intervenir en la osteointegración y posterior supervivencia de los implantes:

“Factores tales como la habilidad del operador y las técnicas utilizadas, los factores biológicos donde hay que tener en cuenta la calidad y cantidad ósea, factores de los que depende la idiosincrasia del huésped, así como las características del implante en cuanto a superficie, diámetro, longitud y morfología” (11)

Es así que para pensar en un tratamiento con implantes dentales requiere un diagnóstico y planificación precisa que considere estructuras anatómicas vitales y metas en su restauración, así también es necesario que los mismos sean evaluados de manera periódica donde en estadios iniciales las posibles complicaciones puedan corregirse o mejorarse para que el mismo no se pierda de manera prematura.

Actualmente en Clínicas de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” el sistema de seguimiento a la finalización de tratamientos en implantes colocados, podrían ser mejorados.

Por lo cual, se hace necesario verificar y analizar la situación actual de los tratamientos de Implantología realizados, para determinar si la etapa final de la fase correctiva fue resuelta, y si presentó algún tipo de complicación durante el proceso de rehabilitación.

Lo anterior permitirá tener una base científica sólida a los implantes que se instalan en clínicas de la Universidad, garantizando su tiempo de vida útil en boca y manteniendo tejidos e implantes sin alteraciones.

#### **b. Definición o formulación del problema**

¿De qué manera la evaluación del proceso de Osteointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior, ulterior a los seis meses de su inserción, permitirá mejorar

el tiempo de vida útil en boca en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes en la Universidad Andina “Simón Bolívar” durante el periodo 2015-2018?

### **1.1.2 Justificación y uso de resultados**

El implante dental se ha catalogado en la actualidad como el tratamiento ideal en el reemplazo de las piezas dentales perdidas, brindando múltiples ventajas especialmente en la calidad de vida. Gran parte de estos en la actualidad son dispositivos de rosca endoóseos, de forma cilíndrica o cónica, que se insertan en el hueso con gran longevidad.

Por otra parte, la evaluación en el proceso de Osteointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior después de los seis meses de su instalación permitirá corregir en estadio iniciales alteraciones peri-implantarías o intervenir en el desarrollo de hábitos perjudiciales para el mismo.

Al ser el proceso de osteointegración un paso fundamental para el inicio de una rehabilitación integral en odontología, surge la necesidad de poder contar con una base de datos sólida para que a partir de esta se pueda identificar a los posibles agentes causales, por otro lado, el valor teórico de la presente investigación se traduce en el hecho de otorgar información útil para que a partir de esta se tomen decisiones a nivel académico en la formación de especialistas en Implantología.

Con este estudio los beneficiarios directos serán los pacientes que acuden a las clínicas de posgrado y los maestrantes que podrán utilizar esta base de datos dentro de su práctica clínica diaria ya que identificarán los posibles factores de riesgo y posibles complicaciones en la instalación del implante, por otro lado, los beneficiarios indirectos serán toda la comunidad académica que podrá ampliar la investigación dentro su ámbito de aplicación.

### **1.1.3 Objetivos**

#### **a. General**

- Evaluar la Osteointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior ulterior a los seis meses de su inserción en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” ciudad de Sucre, durante el periodo 2015-2018.

**b. Específicos**

1. Describir a la población de estudio según edad y género, en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina Simón Bolívar.
2. Determinar la proporción de implantes con Osteointegración del sector posterior del maxilar superior ulterior a los seis meses de la inserción en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina Simón Bolívar.
3. Evaluar la integridad del implante, los tejidos peri-Implantarios y el nivel de higiene bucal al tercer mes de insertado el implante con la aplicación de medidas correctivas utilizadas en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina Simón Bolívar.
4. Identificar los parámetros mayores como ser: Tipo de dolor, Movilidad al Torque (20 N) y Profundidad de Sondaje ( $> 4$  mm) en la colocación de implantes ulterior a los seis meses de su inserción, sector posterior del maxilar, en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina Simón Bolívar.
5. Identificar los parámetros tratables como ser: Ausencia de mucosa queratinizada, RX (pérdida vertical  $>1,5$  mm) en la colocación de implantes ulterior a los seis meses de su inserción, sector posterior del maxilar, en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina Simón Bolívar.
6. Identificar los parámetros orientativos como ser: Índice de placa, sangrado al sondaje y percusión lateral en la colocación de implantes ulterior a los seis meses de su inserción, sector posterior del maxilar, en Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina Simón Bolívar.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

### 2.1 Marco teórico

#### 2.1.1 Osteointegración implante dental

El proceso de osteointegración se definió en 1962 y se acuñó como un término en 1977, donde actualmente el autor, Rodas, (2013) señala que: La osteointegración proviene de la palabra griega "Osteón", que significa hueso, y la palabra latina "integrare", que significa completar; por lo tanto, se refiere a la integración del hueso; Branemark definió en 1969 como un contacto directo entre el hueso y los implantes metálicos, sin capas de tejidos blandos interpuestas.

No obstante, dicha definición se modificó en 1977, como una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante de carga **(12)** La figura.1 muestra la representación de la osteointegración dental:

**Figura 1.**

*Representación gráfica de osteointegración dental*



**Nota:** Albrektsson. Diferencia entre diente e implante. JSM Dental Surgery 2014

Para que este se produzca debe tomarse en cuenta los siguientes condicionantes:

**a). Etapas de la Osteointegración.-** Según Aparicio (2016) la osteointegración pasa por un proceso de tres etapas: **(13)**

- ✓ Formación del hueso reticular, la cual se desarrolla desde el día de la implantación hasta la 4ta o 6ta semana.
- ✓ Adaptación de la masa ósea a la carga, ocurre durante el segundo mes.
- ✓ Adaptación de la estructura ósea a la carga, a partir del 3er mes y a lo largo de toda la vida.

Ahora bien según la European Association for Osseointegration, que es una organización europea sin fines de lucro fundada en Múnich en 1991, dedicada a promover el conocimiento y la práctica de la osteointegración, especialmente en el ámbito de la Implantología dental, señala que: “El empleo de materiales de injerto óseo puede lograr la regeneración de hueso alrededor de los implantes, lo cual ha sido demostrado en diversos casos clínicos” (13)

**b). Biología de la Osteointegración.-** Según Bragança (2018):

La biología de la osteointegración está estrechamente relacionada con el tiempo, lo cual significa que durante las primeras 3 semanas de haber sido colocado el implante de titanio, no se obtienen signos de osteointegración alguna, sino que, posteriormente, a los tres meses es que se detecta el contacto entre hueso e implante dental, momento en que se nota una mayor resistencia a la fuerza de tracción, lo que se incrementará entre los 6 y 72 meses (14)

Se debe controlar los siguientes factores:

- ✓ La biocompatibilidad, el diseño y las condiciones de la superficie del implante.
- ✓ La topografía de la superficie del implante.
- ✓ El estado del lecho del hueso.
- ✓ La técnica o el protocolo quirúrgico de inserción y carga del implante

**c) Tejidos Peri Implantarios.-** Los tejidos peri-Implantarios ocupan un lugar también en este proceso. Según Guercio (2009) manifiesta que son dos los tejidos que participan en la osteointegración:

Tejido óseo peri implantar: Existe un proceso de remodelación en el tejido óseo a partir de la implantación, es decir, que existe la reabsorción ocasionada por los osteoclastos y la incorporación de nuevo hueso, el cual es formado por los osteoblastos; dicho proceso inicia en la sexta semana de vida intrauterina y continua hasta la muerte.

Este dato constituye una base biológica responsable que demuestra que el tejido óseo bajo ciertas circunstancias pueda existir regeneración con el tejido óseo idéntico al original y ausencia de la reparación del tejido fibroso, representando así el fundamento importante esencial para la osteointegración de los implantes (15)

Existe unión de tipo físico como son las fuerzas de Van der Waals que a pesar de ser débiles predominan al existir la distancia de 1µm entre una capa de óxidos y moléculas biológicas de la misma manera los puentes de hidrogeno participan en la unión, por lo que se establece un enlace físico-químico entre el tejido y el implante.

Al momento de realizar la inserción de un implante a través de la construcción de un lecho óseo mediante el tallado con fresas de tamaños, que van desde pequeño a grande, va a ocasionar un traumatismo térmico y mecánico al tejido receptor; si el traumatismo recibido es moderado, el tejido va a responder de forma continua mediante fenómenos que implican la inflamación, reparación y remodelación (15)

Entre los diversos elementos que podrían influir en la osteointegración se citan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1.**

*Elementos que influyen en la osteointegración*

Elementos	Clínica
Carga prematura	Primeros 3 meses para la mandíbula y los primeros 6 meses en el maxilar
Epitelio invaginado	Sin clínica es más prevalente en hombres que en mujeres.
Calentamiento excesivo del hueso durante la preparación	Es perjudicial cuando se superan los 47°C
Exceso de presión durante la colocación del implante	Ocasiona necrosis ósea.
implante no se ajusta o se adapta al alvéolo artificial de forma precisa	0,5 mm o menos espacio

**Nota:** Elaboración propia en base a literatura consultada

Tejidos blandos peri-implantarios: Alrededor del implante dental se encuentran los tejidos blandos, lo cual es similar a la estructura y composición que rodea a los dientes; el tejido

supra-crestal que rodea al implante es llamado mucosa peri-implantaria que está compuesto por epitelio gingival queratinizado, epitelio de unión y tejido conectivo.

El epitelio gingival queratinizado posee dos vertientes: una interna y otra externa; en cuanto a la interna da lugar al surco y a nivel apical continúa con las células de unión, en cambio en la vertiente externa se encuentra recubierto por epitelio bucal queratinizado **(15)**

Silva, (2014) señala que: Las características clínicas de los tejidos blandos del peri-implante deben evaluarse periódicamente para poder detectar la presencia o ausencia de edema, enrojecimiento y variaciones en las tasas de placa y sangrado, sabiendo que la colocación de un implante condicionará los cambios patológicos variables que resulten a partir del procedimiento quirúrgico (que puede traducirse en atrofia gingival) y que están influenciados por otras situaciones, como el género, edad u otro tipo de afecciones de orden sistémico **(16)**

#### **d). Proceso de osteointegración**

Este proceso dependerá en gran medida de las características siguientes:

##### **➤ Comportamiento del proceso osteointegración**

González, (2016) describe el proceso de osteointegración en implantes trans-alveolares inmediatos:

La técnica de osteointegración tiene varias ventajas, como la de disminuir la reabsorción del proceso alveolar una vez realizada la exodoncia, ya que mantiene la altura y anchura ósea con resultados funcionales y estéticos de mejor nivel, mientras que también acorta el tiempo de tratamiento, al no tener que esperar el período de 6 a 9 meses que tarda la cicatrización y neo-formación ósea del lecho alveolar, además mejora de sobremanera el aspecto psicológico, muy favorable para el paciente.

Sin embargo, también se señalan algunas desventajas, como el impredecible nivel en el que quedarán en el futuro los tejidos blandos y duros tras la cicatrización, con lo que puede verse comprometido el resultado final **(17)**

### ➤ Cicatrización interfase hueso-implante

Vanegas, (2010) se refiere al respecto:

La interfase hueso-implante dental se encuentra relacionado con el proceso que conlleva la cicatrización de una fractura normal, identificando cuatro etapas fundamentales, cada una de ellas relacionadas con un suceso biológico característico: **(18)**

- ✓ Formación del hematoma (sangrado y coagulación)
- ✓ Degradación del coágulo y limpieza de la herida (fibrinólisis)
- ✓ Formación de tejido granular (fibroplasia y angiogénesis)
- ✓ Formación de nueva matriz ósea (modelado óseo).

Durante el procedimiento quirúrgico de instalación de un implante dental es usual que exista hemorragia leve en la región tratada, debido a la lesión que se causa sobre los tejidos blandos (encía) y los tejidos duros (hueso alveolar); esta hemorragia es el punto de partida de la serie de eventos biológicos que concluyen con la osteointegración de la interfase hueso-implante **(18)**

### ➤ Degradación del coágulo

Pacheco, (2019) señala que:

Este proceso, conocido como fibrinólisis, se encarga de retirar el exceso de fibrina presente en las inmediaciones de los vasos sanguíneos lesionados mediante la acción enzimática de la plasmina. La plasmina es una proteína presente en el plasma sanguíneo en su forma inactiva denominada plasminógeno.

La plasmina tiene un papel importante en la reparación del tejido lesionado no sólo porque degrada la fibrina del coágulo y otras glicoproteínas de la matriz extracelular, sino porque estimula la activación en las células endoteliales de las metalo-proteinasas de la matriz (MMPs) **(19)**

Las MMPs son una familia de enzimas que degradan los componentes orgánicos insolubles de la matriz extracelular, entre ellos el colágeno, y proporcionan un efecto de diferenciación de células óseas gracias a la liberación de moléculas de señalización contenidas en los residuos de la degradación. La activación de las MMPs dispara una cascada de activación esencial para la migración celular, la liberación y activación de factores de crecimiento y la regeneración tisular **(19)**

Al tiempo que la plasmina degrada la fibrina de los vasos sanguíneos, aumenta la presencia de neutrófilos y macrófagos que se encargan de eliminar por fagocitosis el tejido necrótico y los productos de desecho en que se transforma la fibrina. En conjunto, estas células se encargan de la eliminación de bacterias y de la limpieza de la interfase.

Una vez que el tejido de desecho ha sido retirado y la interfase se ha limpiado, los neutrófilos sufren una muerte programada o apoptosis y son removidos por la acción de los macrófagos **(19)**

Finalmente, el hueso lesionado durante el procedimiento de inserción del implante es degradado y fagocitado. Las siguientes fases del proceso de cicatrización son activadas si se logra limpiar la interfase de todo desecho biológico. El control de la apoptosis celular regula la respuesta celular inmune al mismo tiempo que se inicia el reclutamiento de células fibrogénicas y se estimulan la formación de nuevos capilares, lo que da inicio a la formación del tejido granular **(19)**

#### ➤ **Formación del Tejido Granular**

Yun, (2010) se refiere a la formación de tejido granular:

Cuando se llega al día cuatro de cicatrización, la fibroplasia reemplaza el coágulo de fibrina por una nueva matriz extracelular que se encuentra compuesta en gran parte por nuevos capilares, macrófagos, fibroblastos y tejido conectivo laxo. Esta nueva matriz permite la migración de las células osteo-progenitoras, que son estimuladas por los factores PDGF y TGF- $\beta$  y, en especial, por el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF) producido por macrófagos, monocitos, células mesenquimales y osteoblastos **(20)**

El factor FGF proporciona un efecto mitogénico para los osteoblastos y los fibroblastos localizados en el tejido conectivo circundante y promueve la formación de nuevos vasos sanguíneos. A medida que el proceso de cicatrización avanza, la matriz provisional de fibrina es reemplazada por una nueva matriz rica en colágeno y fibronectina sintetizada por los fibroblastos que migran dentro de la herida.

El origen de estos fibroblastos es variado. Mientras algunos provienen del tejido conectivo circundante, otros provienen de pericitos del endotelio vascular de capilares y vénulas cercanas que son inducidos a migrar y proliferar en la herida especialmente por acción de los factores PDGF y TGF- $\beta$  **(20)**

Entre el 7-10 día de cicatrización, algunos de los fibroblastos en la herida se transforman en miofibroblastos caracterizados por tener microfilamentos citoplasmáticos de A-actina de músculo liso que les permite generar las fuerzas contráctiles responsables de la contracción de la herida. Esta contracción responde a la labor de los fibroblastos de unir los márgenes de una herida para aumentar la rapidez de la cicatrización y a la tensión causada sobre la matriz durante su migración. En las etapas finales de la fibroplasia, el número de fibroblastos y miofibroblastos presentes comienza a disminuir por efecto de la apoptosis celular **(20)**

La angiogénesis permite la formación y crecimiento de vasos sanguíneos a partir de la migración y proliferación de células endoteliales mediante un fenómeno conocido como arteriogénesis. Este fenómeno causa la expansión o ramificación de los vasos sanguíneos existentes a partir de la formación de vasos colaterales con los que se recupera el suministro de sangre en la zona de la lesión **(20)**

Esta expansión de la red vascular comienza con la liberación de factores de crecimiento como el factor FGF, el factor TGF- $\beta$  y el factor de crecimiento vascular (VEGF), producidos principalmente por las células endoteliales y las células mesenquimales. Cuando un capilar es lesionado, comienza la degradación de su membrana basal y del tejido intersticial que rodea la lesión, debido a la actividad de varias MMPs como la MMP2, MMP3, y MMP9. Con esta degradación, las células endoteliales comienzan su migración y proliferación hacia la zona del estímulo angiogénico para hacer uso de la matriz provisional de fibrina.

La formación del nuevo capilar comienza con el arribo de las células endoteliales a la zona de degradación, en donde, a partir del extremo del capilar lesionado, crean estructuras tubulares o brotes del capilar existente que luego se dividen en anastomosis que terminan por invadir el área de la lesión. Finalmente, el nuevo capilar es provisto de una nueva membrana basal creada mediante procesos de remodelado angiogénico y de células musculares y pericitos que incrementan su soporte.

Los nuevos vasos sanguíneos así creados proporcionan el oxígeno y los nutrientes necesarios para el creciente número de células en el nuevo tejido **(20)**

### ➤ **Modelado Óseo**

Katagiri, (2002) señala sobre el modelado óseo lo siguiente:

Una vez termina el proceso de recuperación del suministro de sangre, se inicia un proceso de recambio de la matriz provisional de tejido conectivo sintetizada por las células osteo-progenitoras que culmina con la formación de nuevo hueso. Este proceso se conoce como modelado óseo.

Aunque la recuperación del tejido óseo a lo largo de la nueva estructura vascular inicia unos 21 días después de la lesión, las células osteo-progenitoras comienzan a aparecer desde incluso el tercer día. Su aparición está asociada a la diferenciación hematopoyética de células madre activada por las proteínas morfogénicas de hueso (BMP) producidas por las células mesenquimales y los fibroblastos.

La posterior activación del complejo de proteínas SMAD encargadas de transmitir la señal de las BMPs al núcleo de estas células y la expresión en ellas del factor Cbfa-1/Runx-2 encargado de activar el genotipo osteogénico, conduce a la diferenciación final de los osteoblastos, células encargadas de secretar los compuestos de la nueva matriz ósea y de regular su mineralización **(21)**

Esta matriz se compone en un 90% de proteínas colágenas, especialmente colágeno tipo I, y en un 10 % de proteínas no colágenas, entre las que se encuentran la osteocalcina, la osteonectina, la sialoproteína ósea, y la osteopontina. Otros productos de secreción de los osteoblastos son los proteoglicanos I y II, más conocidos como PG-1 y PG-2, relacionados con el crecimiento y cambio en el diámetro de las fibras de colágeno y la fosfatasa alcalina o ALP, una molécula que promueve la formación de cristales minerales en la matriz extracelular y que junto con la síntesis de colágeno caracterizan el linaje osteogénico. Durante el proceso de diferenciación de los osteoblastos se pueden distinguir cuatro tipos de células: pre-osteoblastos, células de recubrimiento, osteoblastos y osteocitos **(21)**

Las células de recubrimiento son más inactivas que los osteoblastos y con su forma delgada y alargada recubren la superficie del hueso. Los osteocitos son el tipo de células óseas más abundante, aproximadamente en una relación 10 a 1 respecto a los osteoblastos. Proviene de osteoblastos maduros que quedan inmersos en la matriz extracelular mineralizada **(21)**

Al quedar inmersos en la matriz extracelular, los osteocitos adoptan una forma estrellada con extensiones citoplasmáticas en forma de dendritas. Mediante estas extensiones, los osteocitos se conectan entre sí y con los osteoblastos que rodean el hueso en su forma de

células de recubrimiento. Estas conexiones crean uniones comunicantes o “gap junctions”, entre el citoplasma de los osteocitos y el citoplasma de los osteoblastos. La función de estas uniones es formar una red de células al interior de la matriz mineralizada que permite la conversión de los estímulos mecánicos externos en señales bioquímicas que controlan la deposición y la resorción del hueso **(21)**

Finalmente, procesos ulteriores de deposición y aposición ósea causan el remodelado de la matriz mineralizada que convierte la matriz primaria en una matriz rígida que cumple con las condiciones fisiológicas del hueso. Debido a esto, el proceso completo de osteogénesis y recuperación ósea puede tomar entre 2 y 6 meses **(21)**

Con el modelado termina el proceso biológico de cicatrización de la interfase hueso-implante dental. Sin embargo, factores como: **(21)**

- ✓ La adhesión celular
- ✓ La migración y proliferación de las células sobre los tejidos circundantes
- ✓ La acción de las cargas internas y externas

Se encuentran relacionados con la respuesta mecánica de dicha interfase.

### **2.1.2 Actividad mecánica en la interfase hueso-implante**

Meyer, (2006) indica que; en la interfase hueso-implante dental, estos fenómenos mecánicos pueden clasificarse de acuerdo a su naturaleza en: **(22)**

- ✓ Fenómenos de adhesión
- ✓ Fenómenos de contracción
- ✓ Fenómenos de activación

**Fenómenos de Adhesión:** Los fenómenos de adhesión son aquellos producidos por la fijación de las células a un sustrato. Durante la cicatrización de la interfase, el sustrato puede ser la superficie del implante, los tejidos existentes o los tejidos en formación. Los fenómenos de adhesión se caracterizan por la presencia de tensiones entre el citoplasma de las células y el sustrato al cual se adhieren.

Esta adhesión celular se divide en dos fases: una primera fase de acercamiento en la que, en cuestión de minutos, las fuerzas iónicas y las fuerzas de Van der Waals gobiernan la

interacción físico-química entre las células y la superficie, y una fase de adhesión que dura varias horas en las que ocurre la interacción proteica entre la célula y el sustrato **(22)**

El proceso de adhesión tiene lugar en sitios específicos del sustrato en los que las integrinas permiten la conexión entre el cito-esqueleto de la célula y la matriz extracelular. En estos sitios, denominados contactos focales, las integrinas se agrupan y actúan sobre las cadenas de actina presentes en el citoplasma celular logrando que la distancia entre la célula y el sustrato disminuya a unos 10-15 nm. Esta nueva distancia crea una tensión de adhesión con un orden de magnitud de  $10^{-12}$  N que regula la capacidad de migración, proliferación y diferenciación de la célula **(22)**

Moreo, (2008) señala que; tras la adhesión, las células comienzan a desarrollar cambios en su citoplasma, expandiéndose y aumentando el área de contacto con el sustrato. Esta expansión activa la migración y proliferación celulares que crean tensiones adicionales. Estas nuevas tensiones hacen parte de la segunda clasificación de fenómenos mecánicos: los fenómenos de contracción **(23)**

Ingber, (2008) describe:

**Fenómenos de Contracción:** Durante la cicatrización de la interfase hueso-implante dental, la contracción es consecuencia de la migración celular durante la fibroplasia, la angiogénesis y el modelado. En la fibroplasia y modelado, los fibroblastos y células osteo-progenitoras se adhieren a la red de fibrina y comienzan a desplazarse a través de ella en un intento por colonizar la superficie del implante. Durante este desplazamiento, se ejercen tensiones sobre las fibras que eventualmente pueden contraer la red y separarla del implante.

Estas tensiones tienen una magnitud de aproximadamente 3N y están asociadas a la actividad de contracción creada por los fibroblastos al diferenciarse en mioblastos **(24)**

Los fenómenos de contracción son producto del movimiento celular creado por gradientes de concentración en las sustancias quimioatractantes específicas para un contingente celular. Cuando existe un gradiente de quimioatractante, las células activadas ejercen fuerzas de tracción que inducen la aparición de múltiples contactos focales que contraen el citoesqueleto celular de actina y que finalmente desplazan la célula. Sin embargo, el movimiento celular no sólo es favorecido por estos gradientes de concentración sino por la rigidez y la topografía del sustrato sobre el cual se realiza el desplazamiento **(24)**

De acuerdo a la superficie del sustrato, se consideran tres tipos de adhesión: un primer tipo en el que la superficie es poco adhesiva y las células no se fijan, un segundo tipo en el que el sustrato es altamente adhesivo y las células al fijarse pierden capacidad para moverse, y un tercer tipo en que el balance entre las fuerzas de adhesión permite la movilidad celular.

Si se obtiene este balance de fuerzas, debe existir un compromiso entre los fenómenos de adhesión celular y la superficie del sustrato para que los fenómenos de contracción permitan la migración celular **(24)**

**Fenómenos de Activación:** En general, los fenómenos de activación se llevan a cabo en la etapa final de la cicatrización de la interfase hueso-implante y constituyen la denominada mecano-transducción ósea.

Según Sikavitsas (2001)

La interacción entre el proceso biológico y las cargas externas constituye la base del concepto de la mecano-transducción y explica la adaptación funcional a las cargas que exhibe el hueso, descrita por la Ley de Wolf **(25)**

La mecano-transducción ósea es el proceso mediante el cual las células de la matriz ósea censan los estímulos mecánicos externos que producen como respuesta una serie de señales biológicas que estimulan la producción o degradación de la matriz.

Las células encargadas de controlar esta señalización son los osteocitos y en general, la red de interconexión generada entre ellos que proporciona la estructura celular necesaria para el censado de los estímulos mecánicos.

Este conjunto de estructuras conforma el denominado sincitio de los osteocitos, base del mecanismo de mecano transducción. Por medio de las conexiones adicionales que los osteocitos tienen con los capilares y mediante un mecanismo de trasudación por gradientes de presión, el sincitio de los osteocitos se llena de un líquido peri-celular que produce una presión hidrostática natural **(25)**

Cuando se aplica una carga externa, se crean diferencias en la presión del fluido y se obtiene un flujo neto que induce un esfuerzo. Este esfuerzo activa en los osteocitos la producción de una serie de señales bioquímicas similares a las producidas por las células

endoteliales cuando el flujo de sangre aumenta y que permiten la dilatación de los vasos sanguíneos.

Entre estas señales bioquímicas se encuentran las prostaglandinas y el óxido nítrico (NO). Las prostaglandinas, en particular la PGE-2, inducen la proliferación y diferenciación de osteoclastos, células encargadas de la degradación de la matriz ósea mineralizada, mientras que el óxido nítrico estimula la proliferación osteoblástica (25)

En condiciones normales de carga, los osteocitos se mantienen estables debido al continuo intercambio de nutrientes y desechos. En estas condiciones, la red de osteocitos es estable y las uniones comunicantes son funcionales. En presencia de una sobrecarga, el cambio en la presión del fluido estimula los osteocitos a inducir el reclutamiento de osteoblastos para producir un nuevo osteoide que recupere el equilibrio mecánico.

Por el contrario, cuando el estímulo de carga disminuye, por ejemplo, durante largos periodos de descanso o en estados de ingravidez, los osteocitos pierden la estimulación mecánica producida por el fluido. Esto causa que la viabilidad de los osteocitos se reduzca y que entren en estado de apoptosis (25)

En este caso, la necesidad de recuperar el estímulo mecánico causa que los osteocitos induzcan el reclutamiento de osteoclastos y se produzca la resorción de hueso hasta recuperar el equilibrio en la presión del fluido.

Un segundo mecanismo de resorción está relacionado con los estímulos de carga repetitivos que producen micro fracturas en la matriz mineralizada.

### **2.1.3 Factores de riesgo para la osteointegración**

Irala, (2004) define como:

“Un factor de riesgo es un agente ambiental, de comportamiento o biológico que si está presente incrementa la probabilidad del desarrollo de una enfermedad y si está ausente o se elimina la reduce” (26)

Se pueden categorizar como factores locales y sistémicos que tienen un impacto sustancial y negativo en los tejidos peri-Implantarios y serán los responsables del éxito o fracaso de los tratamientos (26)

Según Irala, (2004) clasifica a los factores sistémicos que afectan la osteointegración, de la siguiente manera: **(26)**

- ✓ Edad
- ✓ Lesiones orales como el liquen plano (tipo reticular) y en las lesiones herpéticas
- ✓ Displasia ectodérmica hipohidrótica
- ✓ Osteoporosis
- ✓ Hipertensión
- ✓ Infarto de miocardio
- ✓ Insuficiencia cardíaca congestiva
- ✓ Endocarditis bacteriana subaguda y cardiopatía valvular
- ✓ Diabetes Mellitus
- ✓ Embarazo
- ✓ Fumar (Tabaco)
- ✓ Riesgos de cáncer oral
- ✓ Quimioterapia citotóxica
- ✓ Irradiación
- ✓ Síndrome de Sjögren
- ✓ Esclerodermia
- ✓ Mieloma múltiple
- ✓ Virus de inmunodeficiencia humana (VIH)

Entre los factores locales: **(26)**

- ✓ Deficiente higiene oral
- ✓ Sobrecarga oclusal
- ✓ Superficie de los implantes
- ✓ Enfermedades peri-implantarias

### 2.1.4 Evaluación de osteointegración

Para realizar una evaluación sin riesgo de sesgo se debe seguir una serie de pasos que a continuación se dan a conocer:

#### 1. Registro del torque de inserción del implante:

La estabilidad primaria de un implante depende de múltiples factores. Meredith, (1997): “Deben tenerse en cuenta factores como la técnica quirúrgica, la geometría del implante, su longitud, diámetro y superficie, sin olvidar la cantidad de hueso y densidad ósea en la zona” (27) La estabilidad primaria tiene lugar en el momento que se coloca el implante y se refiere a la cantidad de contacto primario del hueso (**Figura 2**)

**Figura 2.**

*Estabilidad primaria del implante*

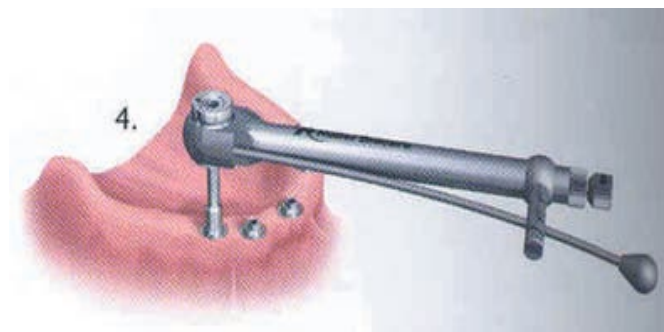


**Nota:** Elaboración propia

El torque de inserción del implante es un método no invasivo y fiable para determinar la estabilidad primaria del implante. Debe registrarse en la fase quirúrgica (**Figura 3**).

**Figura 3.**

*Registro del torque de inserción*



**Nota:** Dr. Harón Dental. Dental implant torque valúes. 2024

Chiapasco, (2004) considera: “Un torque de inserción óptimo entre 35 y 50 N, sin embargo, hay que tener precaución con valores inferiores a 35 N” **(28)**

## **2. Dolor**

Salvi, (2004) señala que:

El dolor o la molestia en la zona del implante puede estar asociado con un aumento de movilidad del mismo y podría considerarse uno de los primeros signos clínicos que indica un fracaso implantológico. De hecho, una molestia persistente puede alertar del problema mucho antes de que cualquier cambio radiológico sea evidente. Es un síntoma que el paciente puede referir de manera espontánea, o puede aparecer al percutir el implante o al aplicar el test de torque **(29)**

## **3. Percusión Lateral**

Ramp, (2001) describe que:

“La estabilidad primaria y secundaria de un implante viene siendo comprobada desde hace años percutiendo el implante lateralmente con el mango de un espejo de exploración” **(30)**

Aunque esta técnica clínica está enormemente extendida, existe muy poca evidencia en la literatura que sugiera la validez de este método.

La interpretación de este parámetro clínico se reduce a la calidad auditiva del clínico lo que lo convierte en un parámetro muy subjetivo. Sin embargo, aunque no se trata de un método diagnóstico cuantificable, la experiencia clínica nos dice que puede ser de gran ayuda en casos avanzados de pérdida de osteointegración.

## **4. Movilidad (Test de Torque)**

Fourmoussis, (1994) señala que:

La movilidad implantaria es un indicador claro de pérdida de osteointegración. Es un parámetro muy específico, pero poco sensible, es decir, en ocasiones se hace evidente en etapas muy avanzadas de pérdida de osteointegración ya que a veces un mínimo contacto directo entre el implante y el hueso puede evitar la movilidad del mismo **(31)**

El test de torque es el método más común para evaluar la movilidad del implante. Nunca debe realizarse en etapas tempranas de osteointegración, ya que la presencia de hueso

inmaduro alrededor del implante puede dar un falso positivo además de alterar los mecanismos de osteointegración.

Mombelli, (1987) recomienda: “No aplicar fuerzas superiores a los 20N. Indistintamente, se podrán utilizar llaves dinamométricas manuales o instrumentos rotatorios adecuados para este fin” (32)

## **5. Índices de Placa / Índices Gingivales**

Lang, (2004) refiere que:

Según lo establecido en “The First European Workshop Periodontology”, Switzerland, 1993, la enfermedad periimplantaria es un término colectivo para los procesos inflamatorios que se producen en los tejidos que rodean al implante. La mucositis peri implantaria se define como un proceso inflamatorio reversible de los tejidos blandos que rodean al implante funcional, mientras que la peri-implantitis se caracteriza por la pérdida ósea alrededor del implante y su irreversibilidad (33)

A su vez, se proponen los índices gingivales para evaluar el estado de los tejidos blandos periimplantarios, sin embargo, hay que tener en cuenta que existen dificultades a la hora de tomar estos registros ya que varían dependiendo de parámetros como es la presencia de encía no queratinizada

## **6. Mucosa Queratinizada**

Existen diversos estudios con implantes en animales, los cuales no contemplan ninguna diferencia significativa entre aquellos implantes rodeados de encía queratinizada y aquellos que no lo están, en relación a la recesión y la pérdida ósea tras ser expuestos a un cúmulo de placa importante.

Warreren, (1995) en su estudio: “Sobre monos apreciaron diferencias significativas entre la presencia o no de encía queratinizada, la ausencia de encía puede aumentar la susceptibilidad de los tejidos periimplantarios a destruirse cuando existe un cúmulo de placa” (34)

Existe gran controversia sobre la importancia de la presencia de mucosa queratinizada alrededor del implante y sobre la justificación de realizar técnicas quirúrgicas destinadas a ganar encía queratinizada en esas zonas.

## 7. Sondaje

Es necesario que en el sondaje de un diente o un implante, el grado de penetración de la sonda está condicionado por muchos factores como son la fuerza, la angulación, el diámetro de la punta de la sonda, la rugosidad del implante o de la raíz dentaria, el estado inflamatorio de la encía y la firmeza de los tejidos marginales.

Etter, (2002) señala que:

Uno de los factores que influyen en la mayor o menor penetración de la sonda es la disposición paralela al eje del implante de las fibras colágenas en el tejido conectivo supra-crestal. En consecuencia, la sonda penetrará más profundamente al sondar implantes que en el sondaje de dientes naturales. Un implante totalmente sano permite una profundidad de sondaje de hasta 4 mm. Además, debe tenerse en cuenta que los implantes son más sensibles a las variaciones de la fuerza en el sondaje. El contexto quirúrgico del implante puede condicionar el sondaje. Concretamente en la zona anterior donde los requerimientos estéticos exigen una colocación del implante de forma yuxta e incluso infracrestal **(35)**

Algunos autores son contrarios al sondaje sistemático de los implantes ya que existe la posibilidad de introducir bacterias en los tejidos peri-implantarios y dañar la superficie del implante con la consiguiente colonización de patógenos.

Etter, (2002):

Recomienda el uso de sondas de plástico. Uno de los argumentos esgrimidos por los autores contrarios al sondaje, es la separación que se produce entre el epitelio de unión y la superficie implantaria. Esta separación, no obstante, lejos de ser irreversible, se recupera en un plazo de 5 días como han demostrado Etter y cols, en un estudio sobre perros. Por tanto, una manera fiable de monitorizar la salud peri implantaria consisten en tomar mediciones iniciales registrando las referencias necesarias en cada caso para así luego poder comparar si ha existido o no un aumento de la profundidad de sondaje. Debe aplicarse una fuerza constante y reproducible de 0,20-0,25N **(35)**

Luterbacher (2000):

“Propone este parámetro para monitorizar los tejidos peri-implantarios siempre que se respete la fuerza de sondaje recomendada, siendo además mayor el valor diagnóstico del

sondaje en implantes que en dientes, la ausencia de sangrado posiblemente corresponda con una estabilidad de los tejidos peri-Implantarios” (36)

## 8. Radiología

La literatura desplaza cualquier duda sobre la gran utilidad que supone la radiología en la evaluación de la osteointegración, sin embargo, no se debe hacer un uso innecesario de esta técnica durante la fase de mantenimiento.

Salian, (2024) señala que:

Son dos aspectos biológicos diferentes los que nos permiten observar la radiología: la continuidad hueso- implante, y la pérdida ósea vertical, como criterio de éxito de los implantes la evidencia radiológica de osteointegración se acepta como la ausencia de cualquier tipo de radio lucidez en la interfase del implante con el hueso, para un buen pronóstico que la pérdida ósea vertical no deberá ser mayor a 1,5 mm antes de la carga protésica (37)

## 9. Análisis de la frecuencia de resonancia (OSTELL MENTOR®)

Meredith, (1997): “Introdujo esta técnica como un método diagnóstico no invasivo para valorar y monitorizar la estabilidad de la interfase hueso-implante midiendo in vivo la frecuencia de resonancia mediante un pequeño transductor unido al implante” (27)

El implante responde a un rango de frecuencias de sonido mediante valores ISQ (coeficiente de estabilidad implantaría). Sennerby, (2002) ISQ tienen la siguiente interpretación: (38)

- ✓ ISQ < 40, corresponde a una alta tasa de fracasos;
- ✓ ISQ < 49 son implantes de éxito dudoso;
- ✓ ISQ > 49 alta tasa de éxito;
- ✓ y valores ISQ 60-65 corresponde a implantes aptos para carga inmediata

Son dos las variables principales que condicionan los valores ISQ la pérdida ósea vertical y el tipo de hueso. Mientras mayor es la pérdida ósea vertical menor es el valor ISQ sin tener porque corresponder a una pérdida de osteointegración del implante. Respecto al tipo de hueso, se obtienen valores ISQ mayores en mandíbula que en maxilar (38)

Dentro de la literatura, existen muchos defensores de esta técnica, pero también algún detractor. Friberg (1999):

Demuestra que la técnica RFA es más sensible a la hora de detectar cambios en la estabilidad implantaria que los métodos clínicos convencionales y el examen radiográfico. Las mediciones de la RFA son repetibles de forma fiable pero no es segura para identificar implantes con movilidad. Aún no se ha definido de forma clara la relación de las mediciones con el grado de osteointegración **(39)**

### **2.1.5 Otros Métodos**

Existen otras técnicas para valorar la osteointegración que bien no han sido suficientemente estudiadas, o bien han caído en el desuso.

Jung, (2003) identifica:

La técnica del “Synchrotron Radiation imaging”, alternativa a los rayos X convencionales con la que se consiguen imágenes de muy alta resolución en la escala micrométrica pero que no es cuantificable.

El “Implantest”, método altamente desarrollado para el análisis de la estructura, utilizado en la ingeniería aeronáutica, en el que unos aceleradores se unen a la estructura a analizar y se conectan a su vez a un aparato que mide la aceleración en función del tiempo obteniéndose una gráfica que evalúa la rigidez estructural **(40)**

Lawrence, (2002) describe que:

El “Periotest”, utilizado en gran número de estudios, es un aparato que mide en msg el tiempo de contacto por impacto de una varilla metálica y el implante. Da una escala de valores periotest (PTVS) que cuanto más negativo es implica una menor capacidad del implante para absorber el impacto, lo que indica contacto con una interfase dura (por ejemplo, osteointegración), mientras que valores positivos indica que el implante está rodeado de tejidos blandos. Se ha abandonado su uso por la evidente variabilidad de los resultados según el punto desde donde es tomada la medición **(41)**

## **2.2 Hipótesis Descriptiva**

- La evaluación en el proceso de Osteointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior ulterior a los seis meses de la instalación permitirá mejorar

el tiempo de vida útil en boca en una proporción igual o mayor al 70% de la población en la Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” durante el periodo 2015-2018.

### **2.3 Marco Contextual**

La Universidad Andina Simón Bolívar (UASB) es una universidad de especialización en cursos de postgrado con sede en Sucre, Bolivia (desde 1985), Sede Nacional en Quito, Ecuador (desde 1992) y las oficinas regionales de Caracas, Venezuela; en Bogotá, Colombia (desde 2005) y La Paz, Bolivia (42)

Según el Portal Universidad Andina Simón Bolívar Land Portal Foundation (2022):

Fue fundada en 1985 por el Parlamento Andino y está financiado parcialmente por la Comunidad Andina. La universidad representa el bloque de "educación" en el Sistema Andino de Integración, que además de las instituciones antes mencionadas del Fondo Latinoamericano de Reservas (FLAR) y la Institución Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue.

Los objetivos principales de la universidad son:

- ✓ Promoción de la integración andina del punto de vista científico, académico y cultural
- ✓ Contribución a la educación científica, técnica y profesional en los países andinos
- ✓ Promoción y difusión de los valores culturales, ideales y tradiciones de los pueblos andinos
- ✓ Servicios para la Comunidad Andina, universidades, instituciones, gobiernos, la industria y la economía a través de la ciencia, la tecnología y la transferencia cultural

Según Portal Oficial web de la Universidad, (2019):

#### **Misión**

- La Universidad Andina Simón Bolívar, como órgano académico internacional de derecho público de la Comunidad Andina, promueve la Patria Grande Latinoamericana por el saber, realiza procesos de formación y cualificación pos-gradual, contribuyendo a la formación de líderes en los procesos de

transformación e integración liberadora: económica, política, social, tecnológica y cultural de los países de la Región Andina, Latinoamericana y el Caribe **(42)**

### **Visión**

- Universidad de integración de los Estados y pueblos, generadora de ciencia, tecnología e innovación especializada en el perfeccionamiento pos-gradual de profesionales **(42)**

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Enfoque, Tipo y Diseño de investigación**

#### **a. Enfoque de la investigación**

La presente investigación corresponde a un enfoque cuantitativo, ya que esta metodología se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de investigación y dilucidar sus posibles causas.

#### **b. Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación es observacional, descriptiva longitudinal, bajo el paradigma positivista.

Observacional ya que la investigadora se limitó a registrar el comportamiento de los participantes sin intervenir en el curso natural de los acontecimientos.

Es de tipo descriptiva, porque se limita a describir las características, condiciones o comportamiento de un fenómeno o población. El objetivo de este tipo de estudio es ofrecer una descripción precisa y detallada de lo que se está estudiando.

Longitudinal por que la recolección de la información se realizó durante todo el periodo de la investigación, es un tipo de investigación que analiza los cambios de un fenómeno a lo largo del tiempo. Se trata de un método que requiere de mucho tiempo, pero puede arrojar resultados de gran impacto.

#### **- Métodos Teóricos**

##### **Análisis Documental**

Permitió realizar la recopilación de la información teórica que fundamenta los hallazgos que precedieron a la presente investigación y así poder plantear el marco teórico y fundamentos de todo el proceso de investigación.

##### **Hipotético Deductivo**

Permitió plantear y verificar la hipótesis planteada sobre la realidad, para poder establecer nuevas predicciones a partir del sistema de conocimientos existente.

### **Sistémico**

Durante el desarrollo de la investigación nos permitió abordar la realidad a través del estudio de los componentes como un sistema, los mismos que interactúan entre sí.

### **Analítico**

Permitió efectuar un análisis de causa y efecto tratando de establecer los resultados en la investigación.

#### **- Métodos Empíricos**

### **Medición**

Ayudó a organizar las variables para su medición, en función a categorías, clases, reglas o símbolos, y su utilización mediante normas previamente establecidas.

### **Observación**

Marcó el camino para realizar una búsqueda deliberada en comparación a la observación cotidiana, a través de una Ficha de Observación Clínica estructurada para este fin.

## **3.2 Población y Muestra**

### **a. Población**

La población de estudio en la presente investigación fue considerada de acuerdo a la instalación del implante en el sector posterior del maxilar superior contabilizando un total de 47 pacientes.

### **b. Muestra**

La muestra de la presente investigación fue No probabilística por conveniencia, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión para realizar su selección. Contabilizando un total de 25 pacientes que cumplieron dichos criterios.

## **3.3 Variables de estudio**

### **a. Identificación de variables**

#### **Variable independiente:**

- ✓ Edad
- ✓ Genero

- ✓ Instalación de Implantes en sector posterior del maxilar superior.

**Variable dependiente:** Evaluación del proceso de Osteointegración

**b. Diagrama de variables**

<b>Variable Independiente</b>	<b>Delimitación Conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta el momento de la medición.	Tiempo de vida	Número de años cumplidos	Años cumplidos	Discreta
Genero	Conjunto de características físicas biológicas y fisiológicas que distinguen a dos sexos	Caracteres de genero hombre mujer	Características fenotípicas del individuo al momento del estudio.	Masculino Femenino	Nominal
Inserción de Implantes en el sector posterior del Maxilar Superior	Colocado en boca de un implante dental, las mismas son fijaciones de titanio que se	Maxilar Superior	Implantes Endo-óseos (osteointegrados o dentro del hueso)	Registro ficha de observación clínica A los tres meses	Cualitativa Ordinal  Si

	colocan en el hueso maxilar.		Integridad implante Higiene oral Control de tejidos periimplantario		No
--	------------------------------	--	---	--	----

**Nota:** Elaboración propia

Variable Dependiente	Delimitación Conceptual	Dimensión	Definición Operacional	Indicador	Escala
Evaluación	La osteointegración es el proceso biológico que se produce cuando un implante dental se une al tejido óseo del maxilar.	PARÁMETROS MAYORES	Dolor espontáneo Dolor inducido	Escala E.V.A	Discreta 1 al 10
			Movilidad al torque (20 N)	Llave dinamométrica	Discreta 15 a 70 N
			Profundidad de sondaje (> 4 mm)	Sonda Periodontal	Mayor a 4 milímetros
		PARÁMETROS TRATABLES	Ausencia de mucosa queratinizada RX (pérdida vertical >1,5 mm)	Observación RX	SI - NO

Osteo integración		PARÁMETROS ORIENTATIV O	Índice de placa	Índices de Placa en Implantes Lindquist Y Cols	0 No hay placa visible 1 Acumula local de placa 2 Acumula general de placa > 25%
			Sangrado al sondaje	Índices Gingivales En Implantes. APSE	0 Mucosa normal 1 Inflamació leve 2 Inflamaciómodera da 3 Inflamació severa
			Percusión lateral	Mango del espejo Bucal	Si  No

**Nota:** Elaboración propia

### 3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

- **Inclusión**

- ✓ Pacientes con implantes posteriores osteointegrados con técnica convencional
- ✓ Pacientes con implantes posteriores con antigüedad de 3 a 6 meses
- ✓ Pacientes sin enfermedades sistémicas
- ✓ Pacientes de una edad comprendida entre los 20 a 40 años
- ✓ Pacientes sin enfermedades Inmunológicas
- ✓ Pacientes que llenen el consentimiento informado
- ✓ Pacientes que asistan de forma regular a la clínica de rehabilitación
- ✓ Pacientes sin alteraciones Oseas o enfermedades

- ✓ Pacientes sin enfermedades hematológicas
- ✓ Pacientes que no fumen o beban alcohol
- ✓ Pacientes sin Bruxismo o alteraciones en la oclusión
- ✓ Pacientes sin tratamientos farmacológicos
- **Exclusión**
  - ✓ Pacientes con implantes anteriores con técnicas especiales.
  - ✓ Pacientes con implantes posteriores con antigüedad mayor a los 6 meses
  - ✓ Pacientes con enfermedades sistémicas
  - ✓ Pacientes menores de edad o mayores de 40 años
  - ✓ Pacientes con enfermedades Inmunológicas
  - ✓ Pacientes que no llenen el consentimiento informado
  - ✓ Pacientes con alteraciones Oseas o enfermedades
  - ✓ Pacientes con enfermedades hematológicas
  - ✓ Pacientes que fumen o beban alcohol
  - ✓ Pacientes con Bruxismo o alteraciones en la oclusión
  - ✓ Pacientes sin tratamientos farmacológicos
  - ✓ Mujeres embarazadas

### **3.5 Procedimientos para la recolección de la información**

#### **a. Fuente de recolección de la información**

Para la elaboración de la presente investigación se recurrieron a fuentes primarias y secundarias de información.

- ✓ Fuentes primarias: Los datos fueron tomados en el lugar de origen en este caso en la clínica de Rehabilitación e Implantes de la Universidad Simón Bolívar.
- ✓ Fuentes Secundarias: Como por ejemplo revistas y libros científicos, fuentes del internet, ensayos clínicos que aportaron información relevante acerca del tema analizado.

#### **b. Descripción de los instrumentos**

Para la primera evaluación clínica a los tres meses de ser instalado el implante se utilizó una ficha de observación que evaluó solamente la integridad del implante y tejidos peri-implantarios, sin la utilización de instrumentos invasivos que puedan interferir en la cicatrización.

Por otra parte, a los 6 meses de ser instalados se realiza ya una evaluación más profunda y sistemática con una guía de observación donde se incluyeron índices el de Lindquist y Cols. Que midieron la cantidad de Placa bacteriana en Implantes. Así también el índice APSE que midió el grado de inflamación de encías en áreas de los implantes. Se incluyó una escala EVA para medir el dolor, además de Fotografías y Radiografías para el análisis. La guía consto de 6 interrogantes para la evaluación.

### c. Procedimiento y técnicas

La técnica utilizada para la presente investigación fue la ficha de observación clínica preparada para determinar la proporción de osteointegración de los implantes y otros datos de interés.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

- ✓ Solicitud de autorización a la universidad para la realización del estudio
- ✓ Selección de los pacientes según criterios de inclusión y exclusión mediante la indagación de información con los estudiantes y autoridades
- ✓ Aplicación del Consentimiento Informado
- ✓ Recolección de la información durante el tiempo de estadía de la especialidad mediante la ficha de observación clínica, a los tres y seis meses de su instalación.
- ✓ Análisis de los resultados

En el proceso se utilizó instrumental de exploración, Sonda Periodontal, RX e instrumental de Implantología. El baremo utilizado fue:

<b>Parámetros mayores</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Dolor Espontáneo		
Dolor Inducido		
Movilidad al Torque (20 N)		
Profundidad de Sondaje (> 4mm)		
<b>Parámetros tratables</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
RX (pérdida vertical > 1,5 mm)		
RVG (pérdida de interfase)		
Torque de Inserción < 35N		
<b>Parámetros orientativos</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

Índice de Placa		
Percusión (sonido timpánico)		

Por cada presencia de los siguientes parámetros se transformó los mismos a porcentaje, se sacó la media aritmética llegando a los siguientes resultados:

### **75-67-100**

Se procede a la sumatoria y se divide por las observaciones de la siguiente manera:  
 $75+67+100=242$  dividido entre 3 da como resultado 80%.

### **3.6 Procesamiento y análisis de los datos**

Se utilizaron programas informáticos para el procesamiento de la información como ser Word y planillas de cálculo como Excel, además de la utilización de programas estadísticos como el Epiinfo para el análisis de los datos.

### **3.7 Delimitación de la investigación**

#### **a. Delimitación geográfica**

La Investigación se realizó en la Clínica de Rehabilitación e Implantes de la Universidad Simón Bolívar, en la ciudad de Sucre, Bolivia. Los datos se obtendrán de los pacientes que asisten regularmente a la clínica.

#### **b. Sujetos u objetos**

El grupo social objeto de estudio son los pacientes que asisten a la Clínica de Rehabilitación e Implantes de manera regular donde se realizó su seguimiento verificando la osteointegración de sus implantes.

#### **c. Delimitación temporal**

El estudio se realiza en el periodo comprendido de tres años, por considerar ser un periodo que permitirá alcanzar los objetivos planteados.

### 3.8 Cronograma

Actividades	2015				2016				2017				2018			
Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión material bibliográfico	■	■	■	■												
Elaboración del Diagnóstico					■	■	■									
Aplicación de los instrumentos de medición									■	■	■	■				
Elaboración de los resultados obtenidos													■	■	■	■
Evaluación y Monitoreo de los Pacientes														■	■	■
Presentación de la tesis																■

**Nota:** Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### ➤ RESULTADO 1: POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN EDAD Y GÉNERO

**Tabla 1.**

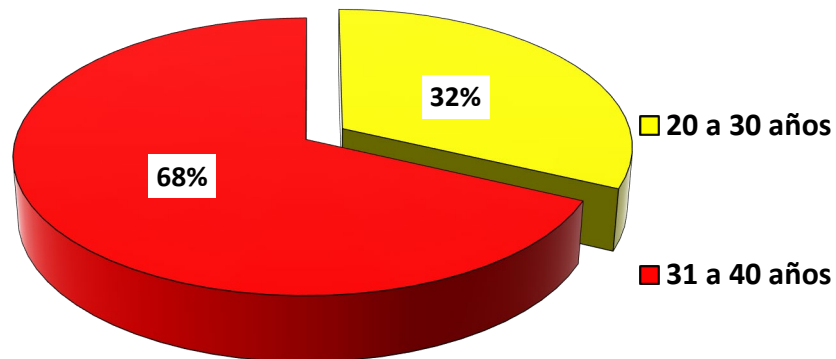
*Distribución porcentual según edad*

Edad	Frecuencia	Porcentaje
20 a 30 años	8	32
31 a 40 años	17	68
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 1.**

*Distribución porcentual según edad*



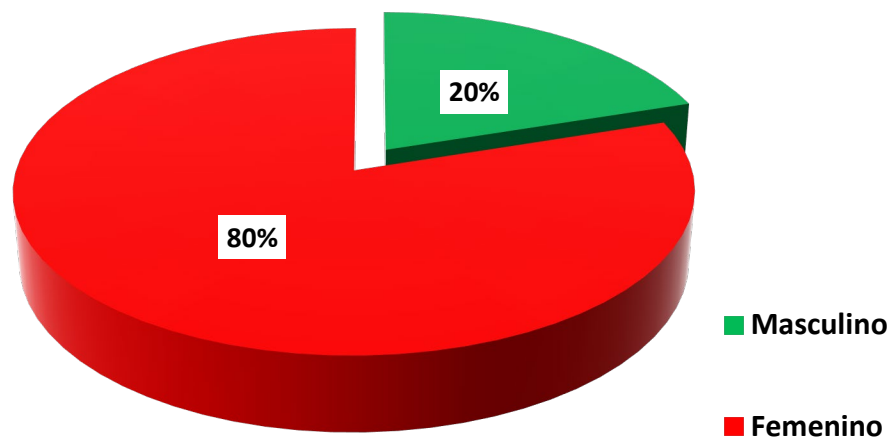
**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Según los resultados obtenidos de la población de estudio en cuanto a la edad se observa que la mayoría de la población se encuentra en la edad adulta con un 68%. Mientras que el restante es una población joven. Este hecho demuestra que la elección que puedan tener sobre los implantes ya no es más una necesidad de la población madura, sino que también con menor proporción se considera un tratamiento de selección por los pacientes jóvenes.

**Tabla 2.***Distribución porcentual según género*

<b>Genero</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	5	20
Femenino	20	80
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 2.***Distribución porcentual según género*

**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se puede interpretar que según la distribución según género de la población analizada 8 de cada diez son mujeres, demostrando el hecho de que el género femenino esta siempre pendiente de su aspecto, buscando siempre la mejor estética en la elección de tratamientos odontológicos disponibles en el medio.

➤ **RESULTADO 2:** PROPORCIÓN DE IMPLANTES CON OSTEointegración DESPUÉS DE LOS SEIS MESES DE SU INSERCIÓN

**Tabla 3.**

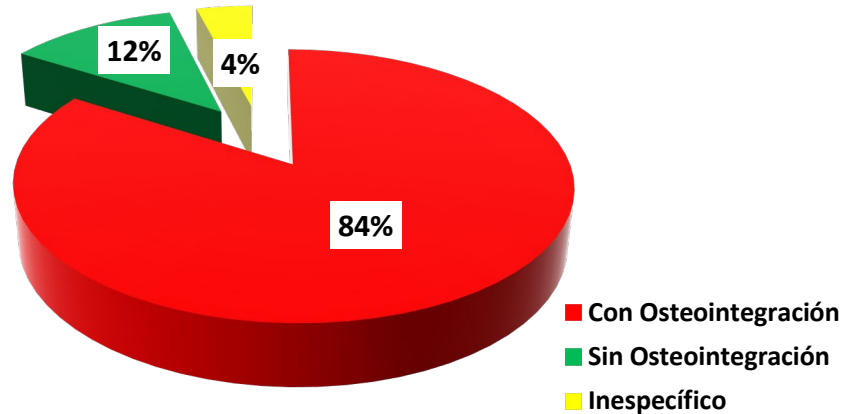
*Distribución porcentual según presencia de osteointegración a los 6 meses*

<b>Presencia de Osteointegración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Con Osteointegración	21	84
Sin Osteointegración	3	12
Inespecífico	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 3.**

*Distribución porcentual según presencia de osteointegración a los 6 meses*



**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Para el correspondiente análisis de la presencia de osteointegración del implante, se recurrió a la bioestadística sacando la media aritmética de las condiciones que se cumplían según las dimensiones establecidas en la investigación. Es así que la proporción de osteointegración fue de 84% mientras que un 12% no cumplía con el indicador. Así mismo se evidenció que un 4% no cumplía a cabalidad con las dimensiones de la presente investigación catalogándolas por la investigadora como inespecíficas.

➤ **RESULTADO 3: INTEGRIDAD DEL IMPLANTE, LOS TEJIDOS PERI-IMPLANTARIOS Y EL NIVEL DE HIGIENE BUCAL AL TERCER MES DE INSERCIÓN**

**Tabla 4.**

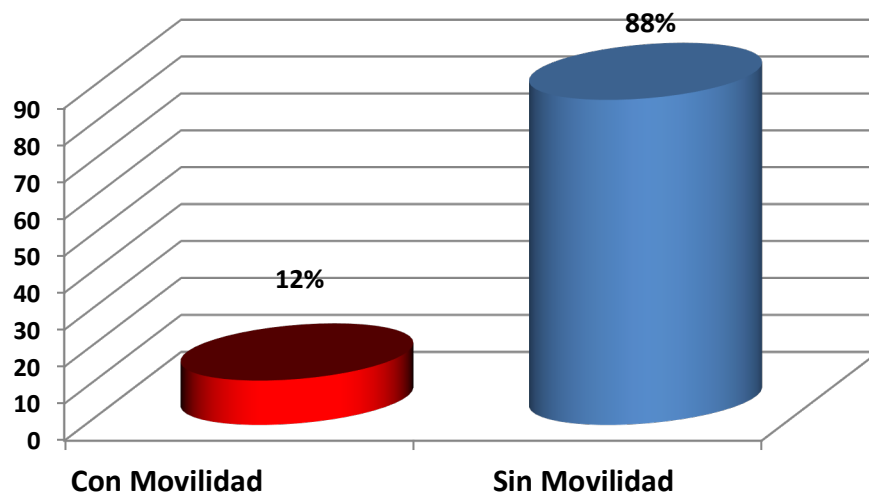
*Distribución porcentual según integridad de los implantes a los tres meses*

<b>Implante</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Con Movilidad	3	12
Sin Movilidad	22	88
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 4.**

*Distribución porcentual según integridad de los implantes a los tres meses*

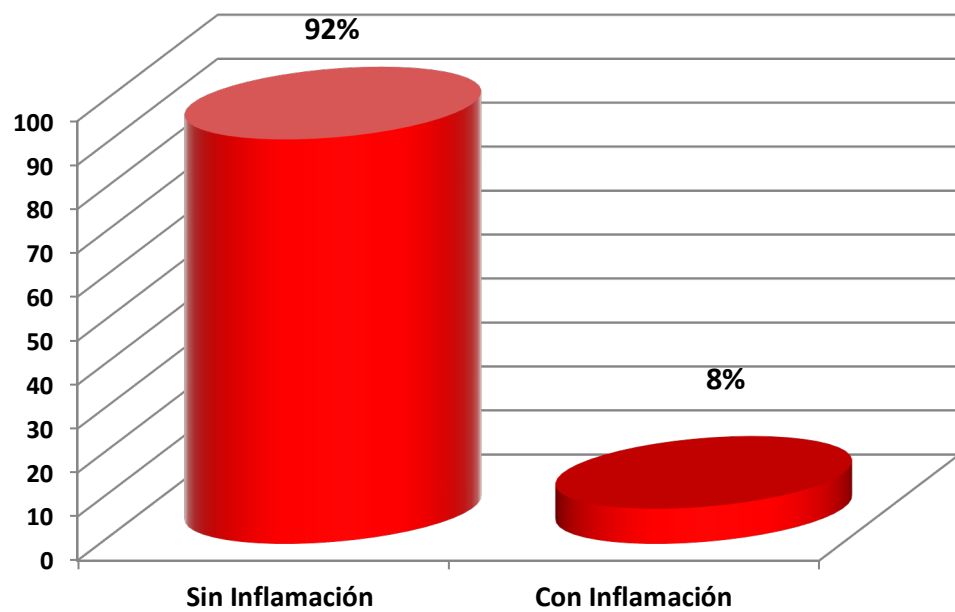


**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que de toda la población analizada durante el primer control a los tres meses de ser instalados los implantes solo el 12% de los mismos presento una ligera movilidad mientras que el 88% no tenían movilidad estaban muy bien implantados.

**Tabla 5.***Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (inflamación)*

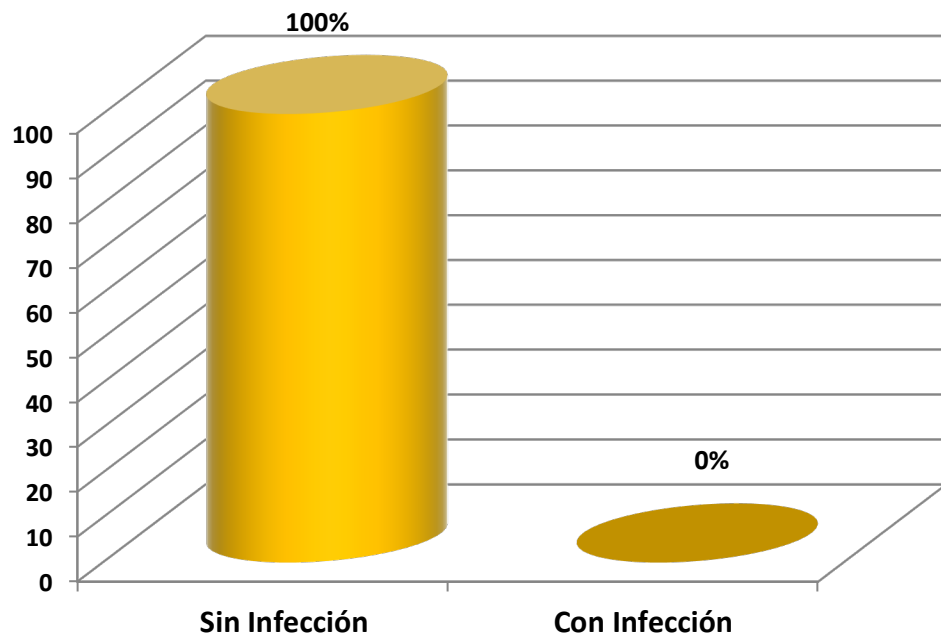
<b>Inflamación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sin Inflamación	23	92
Con Inflamación	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia**Gráfico 5.***Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (inflamación)***Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que según la primera evaluación a los tres meses se evidencia una ligera inflamación en el 8% de la población, Mientras que el 92% no tiene, el tejido está intacto sin signos de la misma.

**Tabla 6.***Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (infección)*

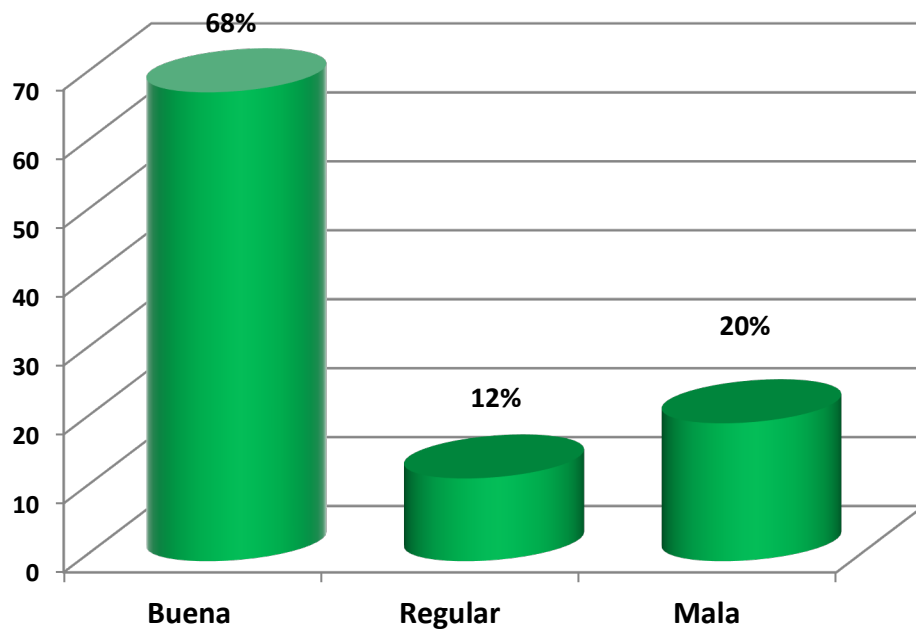
<b>Infección</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sin Infección	25	100
Con Infección	-	-
<b>TOTAL</b>	25	100

**Nota:** Elaboración propia**Gráfico 6.***Distribución porcentual según integridad del tejido peri-Implantario (infección)***Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que según la primera evaluación a los tres meses se evidencia que el 100% de la población analizada no presenta infección a nivel del implante insertado.

**Tabla 7.***Distribución porcentual según higiene bucal a los tres meses*

<b>Higiene Oral</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Buena	17	68
Regular	3	12
Mala	5	20
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

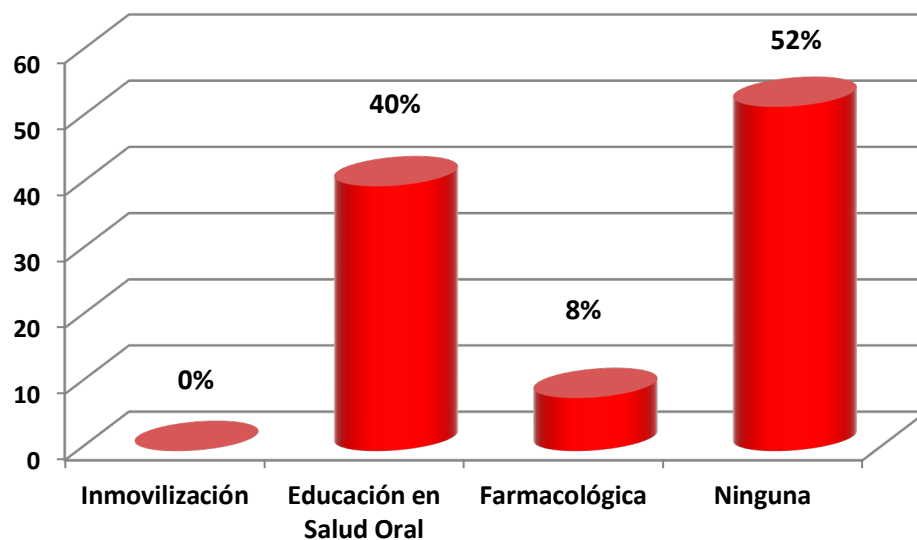
**Nota:** Elaboración propia**Gráfico 7.***Distribución porcentual según higiene bucal a los tres meses***Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que según el grado de higiene oral en la primera evaluación un 68% tiene características de buena, llama la atención que pese a las recomendaciones que constantemente se realizan en las clínicas el 20% alcance un nivel de higiene oral Malo.

**Tabla 8.***Distribución porcentual según medida correctiva utilizada*

<b>Medida Correctiva</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Inmovilización	-	-
Educación en Salud Oral	10	40
Farmacológica	2	8
Ninguna	13	52
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 8.***Distribución porcentual según medida correctiva utilizada*

**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que según la primera evaluación a los tres meses se evidencia que la medida correctiva más utilizada fue la educación en salud oral relacionada con el nivel de higiene solo un 8% utilizó medicamentos como medida preventiva siendo considerado como porcentaje mínimo.

➤ **RESULTADO 4: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS MAYORES**

**Tabla 9.**

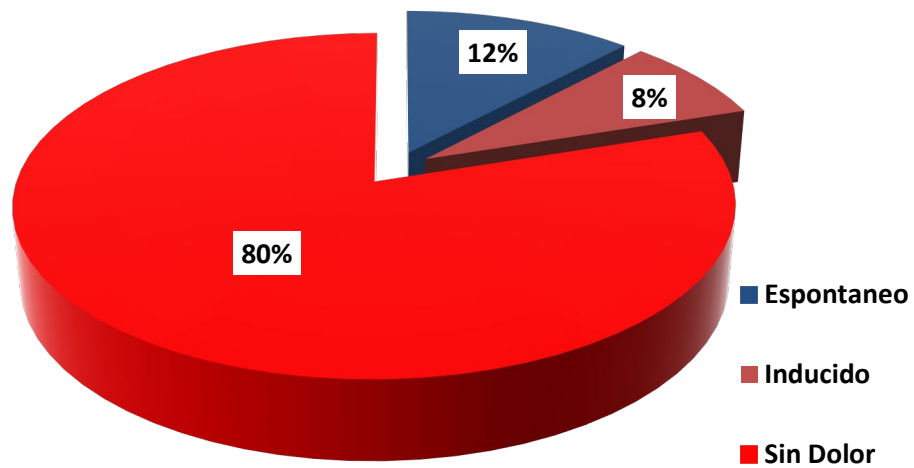
*Distribución porcentual según tipo de dolor a los 6 meses*

<b>Tipo de Dolor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Espontaneo	3	12
Inducido	2	8
Sin Dolor	20	80
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 9.**

*Distribución porcentual según tipo de dolor a los 6 meses*

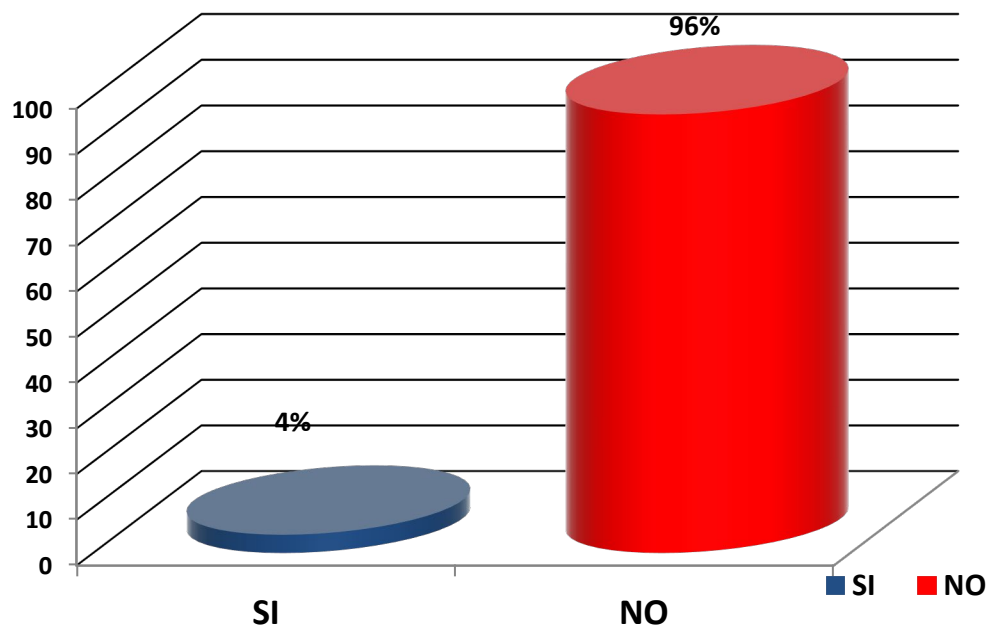


**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que al realizar la cuantificación del dolor en la población los resultados indicaron que el 80% no lo tenía, el 20% restante al someterse a la prueba de intensidad de dolor, sea este espontaneo o inducido tenían una ponderación de moderado, según la Escala Visual analógica. E.V.A

**Tabla 10.***Distribución porcentual según movilidad al torque de 20 n a los 6 meses*

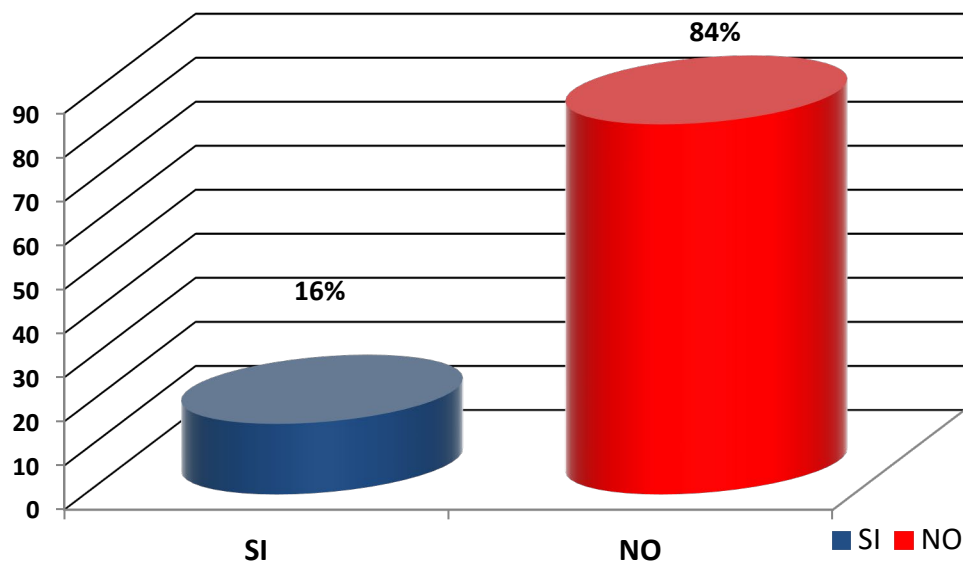
<b>Movilidad al Torque</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	1	4
NO	24	96
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia**Gráfico 10.***Distribución porcentual según movilidad al torque de 20 n a los 6 meses***Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Según los resultados obtenidos sobre la movilidad al torque de los implantes analizados se evidencio que un 96% no los tenía, mientras que solo un porcentaje del 4% si cumplía esta condición.

**Tabla 11.***Distribución porcentual según profundidad al sondaje mayor a 4mm a los 6 meses*

<b>Profundidad al Sondaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	4	16
NO	21	84
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia**Gráfico 11.***Distribución porcentual según profundidad al sondaje mayor a 4mm a los 6 meses***Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se entiende que los implantes al ser sometidos a pruebas de profundidad al sondaje se evidencio que un 84% de la población analizada no cumplía con este indicador, donde el 16% restante si lo tenía.

➤ **RESULTADO 5: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS TRATABLES**

**Tabla 12.**

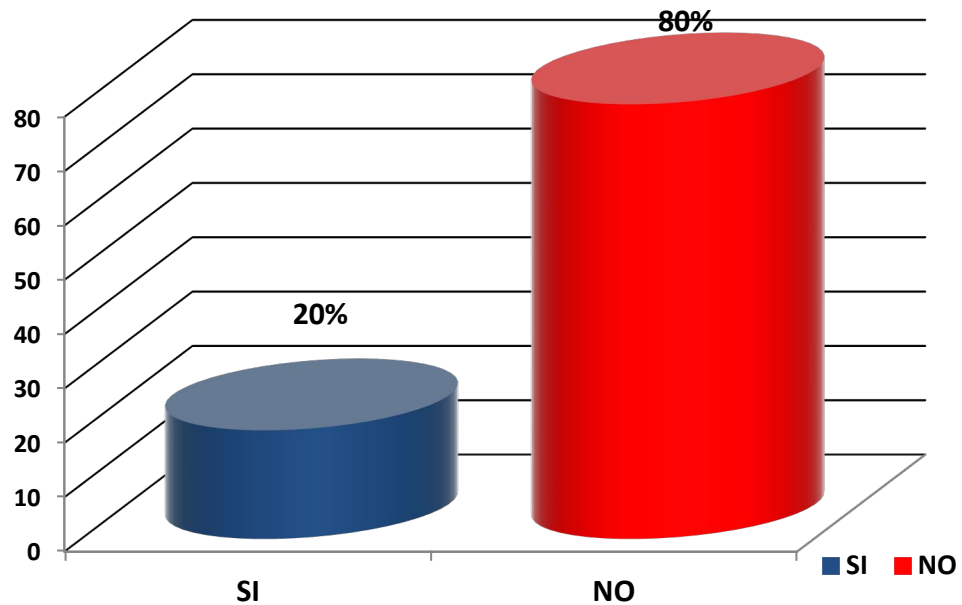
*Distribución porcentual según ausencia de mucosa queratinizada a los 6 meses*

<b>Ausencia de Mucosa Queratinizada</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	5	20
NO	20	80
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 12.**

*Distribución porcentual según ausencia de mucosa queratinizada a los 6 meses*



**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** De la gráfica se interpreta que la ausencia de mucosa queratinizada se cumple en un 20% siendo este indicador no muy favorable para la vida útil de los implantes, Mientras que un 80% de la población analizada si cumple esta condición.

**Tabla 13.**

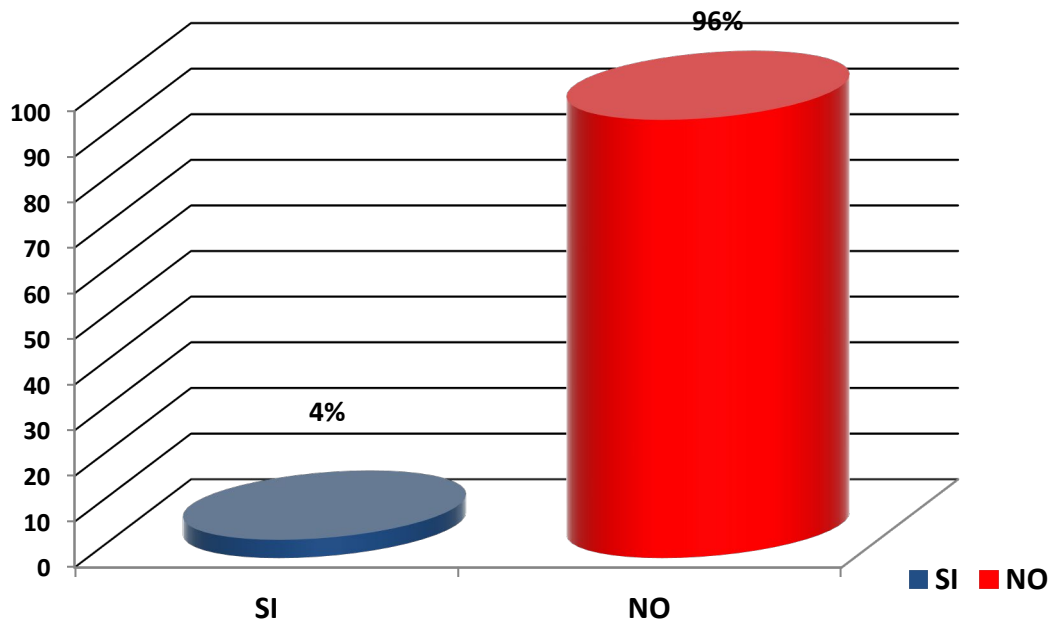
*Distribución porcentual según radiografía con pérdida vertical >1,5 mm a los 6 meses*

<b>Pérdida Vertical &gt;1,5 mm</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	1	4
NO	24	96
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 13.**

*Distribución porcentual según radiografía con pérdida vertical >1,5 mm a los 6 meses*



**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Al someterse la población de estudio a pruebas radiológicas de control se evidencio que un 4% de los mismos reporto una pérdida ósea Vertical >1,5 mm. Mientras que un 96% no lo hizo determinando el buen estado de los mismos.

➤ **RESULTADO 6: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ORIENTATIVOS**

**Tabla 14.**

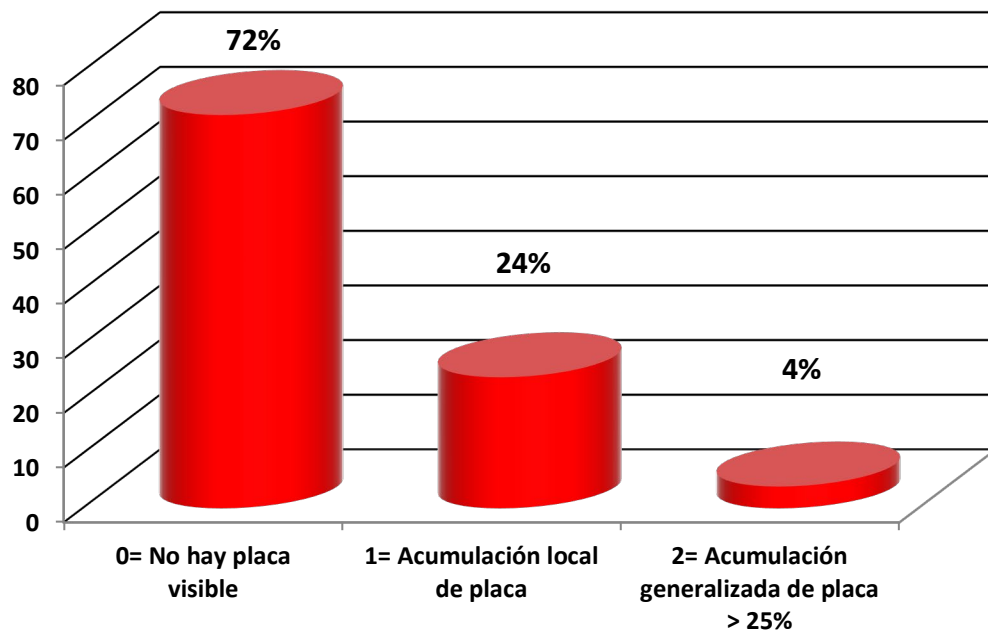
*Distribución porcentual según índice de placa bacteriana Lindquist y Cols a los 6 meses*

<b>Índice de Placa Bacteriana</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0= No hay placa visible	18	72
1= Acumulación local de placa	6	24
2= Acumulación generalizada de placa > 25%	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 14.**

*Distribución porcentual según índice de placa bacteriana Lindquist y Cols a los 6 meses*



**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Según el Índice aplicado a la población de estudio se pudo verificar que solo un 72% cumplía el criterio de no tener placa bacteriana demostrando también una buena

higiene, el 24% cumplía el criterio de placa bacteriana acumulada localmente y un 4% tenía placa acumulada generalizada mayor al 25%.

**Tabla 15.**

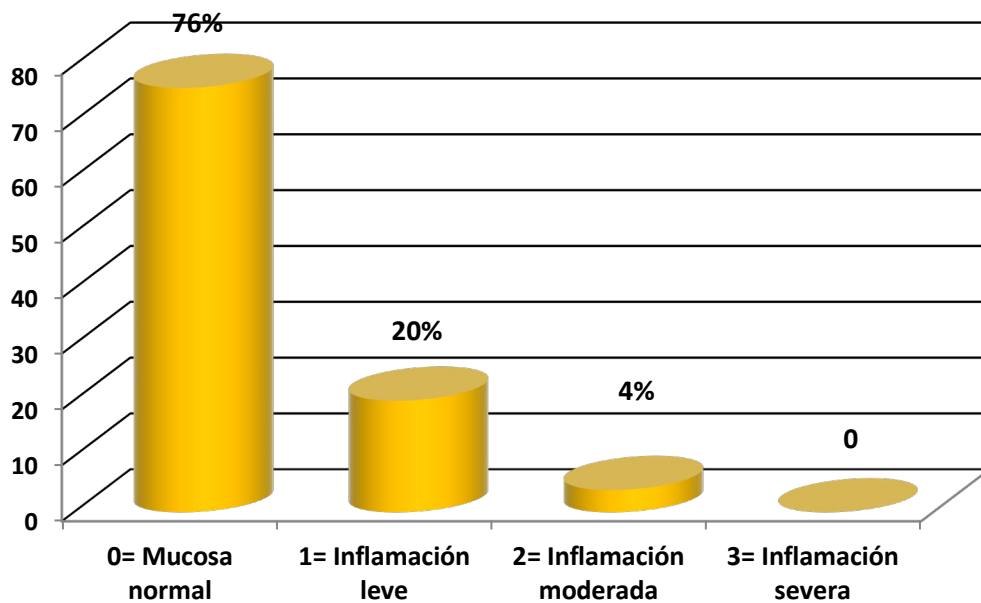
*Distribución porcentual según sangrado al sondaje APSE a los 6 meses*

<b>Índice Gingival APSE</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0= Mucosa normal	19	76
1= Inflamación leve	5	20
2= Inflamación moderada	1	4
3= Inflamación severa	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 15.**

*Distribución porcentual según sangrado al sondaje APSE a los 6 meses*



**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Al someterse los mismos al índice gingival de APSE se obtuvieron los siguientes resultados: el 76% de la población cumplía el criterio de mucosa normal, un

20% tenía una leve inflamación. La mayoría cumplía el criterio de una inflamación de tipo muy superficial entre leve y moderada sin la presencia de inflamación severa.

**Tabla 16.**

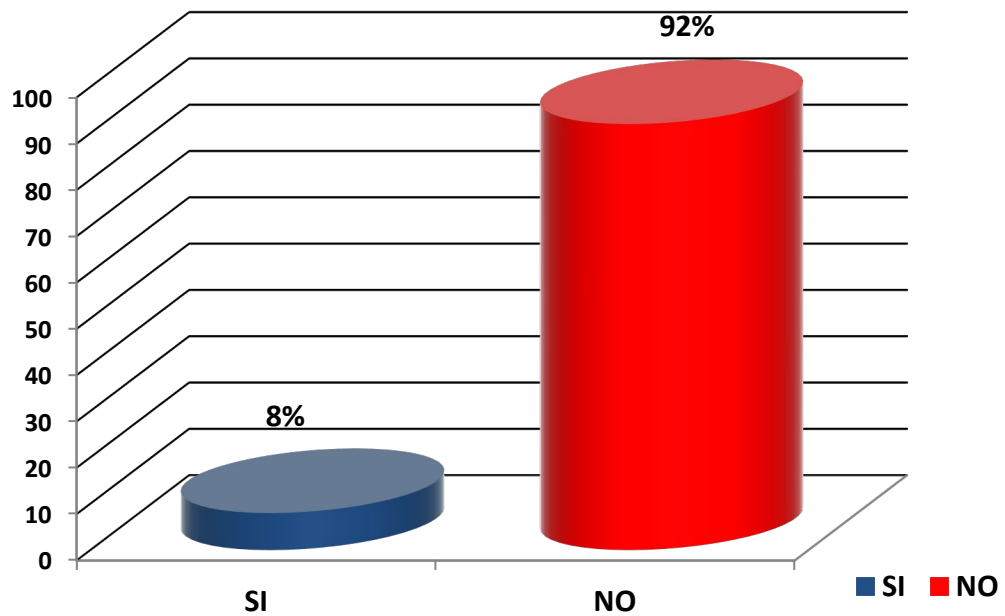
*Distribución porcentual según percusión lateral positiva a los 6 meses*

<b>Percusión Lateral Positiva</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	2	8
NO	23	92
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

**Gráfico 16.**

*Distribución porcentual según percusión lateral positiva a los 6 meses*



**Nota:** Elaboración propia

**Análisis:** Al poder evaluar los implantes a los 6 meses posteriores a la instalación mediante la percusión lateral el 8% de la población reporto como positiva, mientras que el 92% cumplía con criterios de normalidad.

#### 4.1 Discusión de resultados

El tratamiento con implantes se instauró históricamente al inicio para pacientes edéntulos y de edades avanzadas, pero en la actualidad es notable el incremento en el número de pacientes jóvenes que son beneficiados de dichos procedimientos o tratamientos, sobre todo, los implantes trans-alveolares inmediatos, preferidos por el acortamiento del tiempo en la rehabilitación.

Al realizar un análisis del presente estudio se obtuvo que las variables sociodemográficas como la edad y sexo, las mujeres marcaron una leve ventaja en relación de la población masculina. En relación a las edades, existió un predominio en la población comprendida de 31 a 40 años con más del 60 %, seguido por el grupo de 20 a 30 años, confirmando el hecho de que la población joven en la actualidad no está exenta de seleccionar este tipo de intervenciones.

El grado de osteointegración del presente estudio alcanzó un porcentaje del 84% observable en una población de 25 pacientes.

Resultado de similares características se desglosan en los estudios de, González Beriau Y, Castillo Betancourt EE, Mesa Reinaldo B. (2016) donde la osteointegración se observó en el 97,4 % de los implantes, con un estudio de tipo prospectivo, de serie de casos, utilizando una población de 75 pacientes con 79 implantes, el presente estudio alcanzó un valor de osteointegración del 84% en el sector posterior del maxilar superior después de los seis meses de su instalación con una muestra mucho menor de 25 implantes.

La Integridad del Implante también tiene consonancias con los estudios de Branemark y cols, que establecen que la unión entre el tejido y el implante se realiza por uniones de tipo físico y de tipo químico. Dentro las uniones de tipo físico describe las fuerzas de Van der Waals y los puentes de hidrógeno. Las uniones químicas están representadas por enlaces covalentes e iónicos, que incluyen la unión de biomoléculas con alta especificidad por la superficie del implante. Los resultados obtenidos en la presente investigación son también muy similares con los postulados de Echeverri, (1995) que establece que el tiempo óptimo para lograr osteointegración es de tres meses para el maxilar inferior y seis meses para el maxilar superior.

La evidencia del estudio muestra la confirmación del postulado en relación al tiempo. Meredith N. (1997) coincide con la investigación en cuanto a los parámetros mayores de Movilidad al Torque de 20 N a los 6 Meses obteniendo un valor de 76% que no presento movilidad, obteniendo un empate digamos así en cuanto al Sondaje Mayor a 4mm a los 6 Meses. Por otra parte se evidencio en el estudio que el dolor o la molestia en la zona del implante puede estar asociado con un aumento de movilidad del mismo y podría considerarse uno de los primeros signos clínicos que indicaría un fracaso implantológico.

De hecho, una molestia persistente puede alertar del problema mucho antes de que cualquier cambio radiológico sea evidente, compartiendo este criterio plenamente con el autor Salvi, (2004), en su artículo: Parámetros diagnósticos para el seguimiento de las condiciones peri-implantarias.

Warreren, (1995) en su estudio: “Sobre monos apreciaron diferencias significativas entre la presencia o no de encía queratinizada, la ausencia de encía puede aumentar la susceptibilidad de los tejidos peri-implantarios a destruirse cuando existe un cúmulo de placa” En el presente estudio se evidencio la presencia de esta en un 80% de la población, existiendo gran controversia sobre la importancia de la presencia de mucosa queratinizada alrededor del implante y sobre la justificación de realizar técnicas quirúrgicas destinadas a ganar encía queratinizada en dichas zonas.

Salian, (2024) también coincide con el estudio de que la pérdida ósea vertical no deberá ser mayor a 1,5 mm, en la radiografía. Los parámetros orientativos de igual manera fueron similares en los resultados de la presente investigación con una percusión positiva en el 8% de la población analizada.

Es importante señalar que una de las complicaciones que debe ser considerada y que en su mayoría se puede prevenir después de la intervención son las infecciones posoperatorias. Para minimizar el riesgo de infección se recomienda el tratamiento sistemático con antibióticos selectivos, en este sentido, la elección del antibiótico va a depender de la cobertura del amplio espectro de bacterias patógenas que pueden colonizar la localización quirúrgica implantaria. El tratamiento con antibióticos parece reducir la tasa de fracasos en los implantes.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Dando respuesta a los objetivos propuestos y en ese orden se llega a las siguientes conclusiones:

➤ **RESULTADO 1: POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN EDAD Y GENERO**

La población analizada en relación a su participación la edad de los mismos en su gran mayoría está comprendida dentro del rango de 31-40 años en un 68%, mientras que solo un 32% está entre los 20 a 30 años de edad. El género femenino tiene una participación del 80% en la presente investigación, solo el 20% es de género masculino.

Según estos resultados se deduce que la Implantología presenta características de constante evolución ya que se observa la presencia de personas jóvenes que optan por este tipo de procedimientos siendo la población femenina la más interesada.

➤ **RESULTADO 2: PROPORCIÓN DE IMPLANTES CON OSTEINTEGRACIÓN DESPUÉS DE LOS SEIS MESES DE SU INSERCIÓN**

La proporción de implantes con osteointegración, posterior a los seis meses de la inserción alcanzó un valor del 84% donde cumplieron los estándares de este proceso siendo estos observables y medibles. Por otro lado el 12% de la población no alcanzó este criterio, siendo un 4% de resultados considerados como inespecífico.

➤ **RESULTADO 3: INTEGRIDAD DEL IMPLANTE, LOS TEJIDOS PERI-IMPLANTARIOS Y EL NIVEL DE HIGIENE BUCAL AL TERCER MES DE INSERCIÓN**

Al evaluar la integridad de los implantes en la población analizada se observaron los siguientes resultados: la movilidad del implante a los tres meses de su inserción fue del 12%, no evidenciando en el estudio con este factor en un 88%. Así mismo al evaluar el tejido peri-Implantario no se encontraron signos de inflamación (92%) o infección en el 100% de la población. A los tres meses se evidenció que algunos pacientes no contaban con buena higiene oral donde la medida correctiva en su mayoría fue solo la educación preventiva.

➤ **RESULTADO 4: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS MAYORES**

Los Parámetros Mayores como: Dolor espontáneo, inducido, Movilidad al torque (20 N) y Profundidad de sondaje (> 4 mm) en la colocación de implantes ulterior a los seis meses de su instalación en el sector posterior de los maxilares los resultados indicaron que el 80% no presento sintomatología Dolorosa, el 20% restante al someterse a la prueba de intensidad de dolor, sea este espontaneo o inducido tenían una ponderación de Dolor moderado, según la Escala Visual analógica (E.V.A.). Un 96% no cumplía el indicador sobre movilidad al torque de 20 N. La Profundidad de Sondaje (> 4 mm) solamente se presentó en un 4% de la población.

➤ **RESULTADO 5: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS TRATABLES**

Al Identificar los Parámetros Tratables como Ausencia de mucosa queratinizada, RX (pérdida vertical >1,5 mm) en la colocación de implantes ulterior a los seis meses de su instalación, sector posterior de los maxilares. También se pudo evidenciar que un 20% tenía ausencia de mucosa queratinizada peri implantaría, donde un 96% de la población no presento pérdida vertical ósea mayor a los 1,5 mm en el control radiográfico.

➤ **RESULTADO 6: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ORIENTATIVOS**

Al verificar y analizar los resultados de los Parámetros Orientativos como Índice de placa, y Percusión lateral positiva en la colocación de implantes ulterior a los seis meses de su instalación, sector posterior de los maxilares, se pudo evidenciar de manera general que los pacientes no contaban con la acumulación de placa bacteriana en su evaluación en un 72%. Así mismo la mucosa peri implantaría presento normalidad al momento de la evaluación en un 76% de la población.

Se acepta la hipótesis planteada: La evaluación en el proceso de Osteointegración en implantes del sector posterior del maxilar superior ulterior a los seis meses de la instalación permitirá mejorar el tiempo de vida útil en boca en una proporción igual o mayor al 70% de la población en la Clínica de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” durante el periodo 2015-2018.

## 5.2 Recomendaciones

- Realizar mesas redondas entre docentes y estudiantes sobre dificultades que podrían presentarse durante los tratamientos, documentando estos aspectos.

- Se recomienda el fiel cumplimiento de los requisitos pre-quirúrgicos para la instalación de cualquier implante cual fuese la técnica o características especiales del mismo.
- Motivar a los estudiantes de posgrado a continuar investigando sobre el tema ya que está en franco desarrollo, estimulando la curiosidad y rigor científico en toda la población estudiantil.
- Se sugiere la realización de nuevos estudios experimentales y comparativos entre los diferentes tipos de superficies de implantes dentales u otro tipo de variables que ayudan a desarrollar el mecanismo de osteointegración en cada una de ellas, para, al momento de elegir un implante para cada paciente tener los conocimientos necesarios sobre cuál sería el más favorable y de esta manera lograr un incremento en el desarrollo de la Implantología oral futura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Branemark, U. Breine, R. Adell, B. O. Hansson, J. Lindstrom and A. Olsson, "Intra-Osseous Anchorage of Dental Prostheses: I. Experimental Studies," *Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery, Informa Healthcare*, Vol. 3, No. 2, 1969, pp. 81-100.
2. Botticelli D, Lang NP. Dynamics of osseointegration in various human and animal models - a comparative analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2017 Jun; 28(6):742-748.
3. Echeverri, M., Bernal, G., Gonzáles, J. *Osteointegración*. Bogotá: ECOE. Ediciones 1995; pp: 181.
4. Vázquez Álvarez R. Factores relacionados con la pérdida ósea peri implantaría [Tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela; 2014. p. 102.
5. Pérez O, Velasco Ortega E. Factores de riesgo para el fracaso de implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica [Internet]. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2012 [cited 2025 Jun 16]. Available from: [http://www.cpimtz.sld.cu/revistas/medica/vol16\\_2\\_12/pdf/r4.pdf](http://www.cpimtz.sld.cu/revistas/medica/vol16_2_12/pdf/r4.pdf)
6. Cervantes M. Distintos niveles de coeficiente de estabilidad del implante en distintos periodos de la osteointegración [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares, Facultad de Medicina, Departamento de Especialidades Médicas; 2012.
7. Vasallo T FJ. Análisis de los factores de riesgo para la osteointegración en implantes dentales. Estudio retrospectivo [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Estomatología; 2011. p. 171.
8. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969; 3:81-100.
9. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants. A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 1986;1(1):11-25.
10. Misch CE, Morton P, Wang HL, Rugh JD, Balkin BE, Davies JE, et al. Implant success, survival and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent*. 2008; 17(1):5-15.

11. Raikar S, Talukdar P, Kumari S, Panda SK, Oommen VM, Prasad A. Factors Affecting the Survival Rate of Dental Implants: A Retrospective Study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017 Nov-Dec;7(6):351-355. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD\_380\_17. Epub 2017 Dec 29. PMID: 29387619; PMCID: PMC5774056.
12. Rodas-Rivera R. Historia de la Implantología y la osteointegración, antes y después de Brånemark. *Rev Estomatol Herediana.* 2013 Jan-Mar; 23(1):39-43.
13. Aparicio Magallón C. El implante dental y la Osteointegración. Barcelona: Real Academia Europea de Doctores; 2016.
14. Bragança L, Monsalve Guil L, Jiménez Guerra A, España López A, Ortiz García I, Velasco Ortega E. La biología de la osteointegración en los implantes postextracción 2018; 34, (3): 131-139.
15. Guercio E, Dinatale E. Consideraciones estructurales y biológicas en la osteointegración. Revisión de la literatura. *Acta Odontol Venez.* 2009 Mar; 47(1).
16. Silva E, Félix S, Rodríguez-Archilla A, Oliveira P, Martins dos Santos J. Revisiting peri-implant soft tissue - histopathological study of the peri-implant soft tissue. *Int J Clin Exp Pathol.* 2014 Jan 15; 7(2):611-8. PMID: 24551281; PMCID: PMC3925905.
17. González Beriau Y, Castillo Betancourt EE, Mesa Reinaldo B. Comportamiento del proceso de osteointegración en implantes trans-alveolares inmediatos. *Medisur.* 2016 Ene-Feb; 14(1).
18. Vanegas Acosta JC, Landínez Parra NS, Garzón-Alvarado DA. Mecano biología de la interfase hueso-implante dental. *Rev Cubana Estomatol.* 2010 Ene-Mar; 47(1).
19. Pacheco Merchan GA. Osteointegración [Tesis]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Estomatología; 2019. p. 30, 35.
20. Yun YR, Won JE, Jeon E, Lee S, Kang W, Jo H, Jang JH, Shin US, Kim HW. Fibroblast growth factors: biology, function, and application for tissue regeneration. *J Tissue Eng.* 2010 Nov 7; 2010:218142.
21. Katagiri, T., & Takahashi, N. (2002). Regulatory mechanisms of osteoblast and osteoclast differentiation. *Oral Diseases*, 8(3), 147–159.
22. Meyer U, Wiesmann HP, editors. Bone and cartilage engineering. Berlin: Springer-Verlag; 2006. p. 7-46, 131-48.

23. Moreo P, García-Aznar JM, Doblaré M. Modeling mechanosensing and its effect on the migration and proliferation of adherent cells. *Acta Biomaterial*. 2008; 4(3):613-21.
24. Ingber DE. Tensegrity and mechanotransduction. *J Bodyw Mov Ther*. 2008; 12(3):198-200.
25. Sikavitsas V, Temenoff J, Mikos A. Biomaterials and bone mechanotransduction. *Biomaterials*. 2001;22(19):2581-93.
26. Irala-Estévez J, Martínez-González MA, Seguí-Gómez M. *Epidemiología aplicada*. 1st ed. Barcelona: Ariel; 2004.
27. Meredith N. Resonance Frequency measurements of implant stability in vivo. *Clin oral implants Res*. 1997. 226- 233.
28. Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 2004; 19 Suppl: 76-91.
29. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 2004; 19 Supple: 116-27.
30. Ramp L, Jeffcott L. Dynamic behavior of implants as a measure of osteointegration. *J Oral Maxillofacial Implants*. 2001; 16(5):603-10.
31. Fourmoussis I, Brägger U, Bürgin W, Tonetti M, Lang NP. Digital image processing. I. Evaluation of gray level correction methods in vitro. *Clin Oral Implants Res*. 1994 Mar; 5(1):37-47.
32. Mombelli A, Van Oosten MAC, Schürch E, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing Osseo integrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunology*. 1987; 2(4):145-51.
33. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 2004; 19 Suppl: 150-4
34. Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced periimplantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res*. 1995; 6(3):131-8.
35. Etter TH, Håkanson I, Lang NP, Trejo PM, Caffesse RG. Healing after standardized clinical probing of the peri-implant soft tissue seal. A histo-morphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2002; 13(6):571-80.

36. Luterbacher S, Mayfield L, Brägger U, Lang NP. Diagnostic characteristics of clinical and microbiological tests for monitoring periodontal and peri-implant mucosal tissue conditions during supportive periodontal therapy (SPT). *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(6):521-9.
37. Salian SS, Subhadarsanee CP, Patil RT, Dhadse PV. Radiographic Evaluation in Implant Patients: A Review. *Cureus.* 2024 Feb 23; 16(2): doi: 10.7759/cureus.54783. PMID: 38529466; PMCID: PMC10961673.
38. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: current knowledge and clinical implications. In: Chiapas M, Gatti C, editors. *Osteointegration e carico immediato: fundament biologico e application clinico.* Milano: Masson; 2002. p. 19-32.
39. Friberg B, Sennerby L, Linden B, Gröndahl K, Lekholm U. Stability measurements of one-stage Brånemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. *Int J Oral Maxillofacial Surg.* 1999; 28(4):266-72.
40. Jung H, Kim HJ, Hong S, Kim KD, Moon HS, Je JH, et al. Osteointegration assessment of dental implants using a synchrotron radiation imaging technique: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofacial Implants.* 2003 Jan-Feb; 18(1):121-6.
41. Lawrence DJ, Cucchiaro PJ, Deluzio AJ. Electronic monitoring of dental implant Osteointegration. *J Am Dent Assoc.* 2002 Apr; 133(4):483-90.
42. Universidad Andina Simon Bolívar (Bolivia). Antecedentes [Internet]. 2019 [cited 2025 Jun 17]. Available from: <https://www.uasb.edu.bo/>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Álvarez-Arenal A, Segura-Mori L, and González-González I, Gago A. Stress distribution in the abutment and retention screw of a single implant supporting prosthesis with platform switching. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013;28(1):112-21.
- Becker W, Becker BE, Alsuwyed A, Al-Mubarak S. Long-term evaluation of 282 implants in maxillary and mandibular molar positions: a prospective study. *J Periodontol.* 1999; 70(8):896-901.

- Blanco López P, Monsalve Guil L, Matos Garrido N, Moreno Muñoz J, Núñez Márquez E, Velasco Ortega E. La osteointegración de implantes de titanio con diferentes superficies rugosas. *Av Odontoestomatol*. 2018;34(3):141-9.
- Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 2009;24:237-59.
- Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Data base Syst Rev*. 2014 May 13;(5):CD008397.
- González-Lagunas J. Alternativas a la elevación de seno maxilar: implantes cortos. *Rev Esp. Cir Oral Maxillofacial*. 2008;30(6):403-11.
- Horsch L, Kronsteiner D, Rammelsberg P. Survival and complications of implant-supported cantilever fixed dental prostheses with zirconia and metal frameworks: a retrospective cohort study. *Clin Implant Dent Relate Res*. 2022;24(5):621-9.
- Kopecka D, Simunek A, Brazda T, Rota M, Slezak R, Capek L. Relationship between subsinus bone height and bone volume requirements for dental implants: a human radiographic study. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 2012;27(1):48-54.
- Kowar J, Lund H, Stenport VF. Long-term performance of implants with moderately rough anodized surface supporting single-tooth restorations: a retrospective analysis with up to 15-year follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2023; 34(3):367-77.
- Lindhe J, Karring T, Lang NP. *Periodontología clínica e Implantología odontológica*. 5ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2009.
- Misch CE. *Implantología contemporánea*. 3ª ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2009.
- Moreno JC, Silván A, Serrano H, Santamaria R. Complication rate in 200 consecutive sinus lift procedures: guidelines for prevention and treatment. *J Oral Maxillofacial Surg*. 2014;72(5):892-901.
- Moraschini V, Poubel LAC, Ferreira VF, Barboza ESP. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-

up period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofacial Surg.* 2015;44(3):377-88.

- Raja SV. Management of the posterior maxilla with sinus lift: review of techniques. *J Oral Maxillofacial Surg.* 2009;67(8):1730-4.
- Renouard F, Nisand D. Impact of length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* 2006; 17(Suppl 2):35-51.
- Stanford CM, Schneider GB. Comportamiento funcional del hueso alrededor de los implantes dentales. *Gerontology.* 2004;21(2):71-7.
- Svensson KG, Trulsson M. Regulation of bite force increases during splitting of food. *Eur J Oral Sci.* 2009; 117(6):704-10.
- Todescan F, Bechelli A, Romanelli H. *Implantología contemporánea.* Buenos Aires: Artes Médicas Latinoamericanas; 2005.
- Tsukamoto T, Matsui T, Fukase M, et al. Platelet-derived growth factor B chain homodimer enhances chemotaxis and DNA synthesis in normal osteoblast-like cells (MC3T3-E1). *Biochem Biophys Res Commun.* 1991; 175(3):745-51.

## ANEXOS

### Anexo 1.

#### *Consentimiento informado*

La presente es para informarle sobre la realización de un estudio como parte de la Maestría en Implantología que se desarrolla en la Universidad Andina Simón Bolívar Titulada: “EVALUACION DE OSTEointegrACION EN IMPLANTES DEL SECTOR POSTERIOR DEL MAXILAR SUPERIOR DESPUES DE LOS SEIS MESES DE SU INSERCIÓN EN CLINICA UNIVERSIDAD ANDINA “SIMON BOLIVAR” CIUDAD DE SUCRE, DURANTE EL PERIODO 2015-2018”

La presente investigación es conducida por el la Dra. Yolanda Contreras y tiene como objetivo: Determinar la proporción de osteointegración en la inserción de implantes posterior a los seis meses de su instalación, sector posterior de los maxilares en Clínicas de Rehabilitación Oral e Implantes de la Universidad Andina “Simón Bolívar” ciudad de Sucre, durante el periodo 2015-2018.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. A través del presente documento expreso mi voluntad de participar en la investigación Habiendo sido informado del propósito y los objetivos de la misma, y teniendo la confianza de que la información que en el instrumento vierta será exclusivamente para fines de la investigación. Acepto participar voluntariamente en esta investigación.

Firma del participante.

**Fecha:**

**Anexo 2.***Guía de observación clínica a los 6 meses de la instauración de los implantes***I. INTEGRIDAD DEL IMPLANTE**

Con Movilidad  Sin Movilidad

Se aplican medidas correctivas:

SI  NO

**Higiene Bucal:**

Regular  Buena  Mala

Se aplican medidas correctivas:

SI  NO

**II. INTEGRIDAD DEL TEJIDO PERI-IMPLANTARIO**

Con Inflamación  Sin Inflamación

Se aplican medidas correctivas:

SI  NO

Con Infección  Sin Infección

Se aplican medidas correctivas:

SI  NO

**III. CARACTERÍSTICAS DEL IMPLANTE Y TEJIDO NORMALES**

SI  NO

**Medida Correctiva Utilizada:**

Inmovilización  Educación en Salud Oral  Farmacológica  Ninguna

Código:

Fecha:

## Anexo 3.

## Ficha de observación clínica

## FICHA DE OBSERVACIÓN CLÍNICA

## GUÍA DE OBSERVACIÓN

**Instrucciones:** Por favor sírvase verificar los siguientes aspectos clínicos para la evaluación de osteointegración de los implantes tratados. Verifique y revise al concluir la ficha. **Nota:** Solo para evaluar la osteointegración de un implante.

**1. Edad:** de 20 a 30 años  de 31 a 40 años

**2. Género:** M  F

**3. Parámetros Mayores:** Pregunte al paciente según la escala.

- Dolor**



Dolor Espontáneo  Dolor Inducido  Sin Dolor

- Movilidad al Torque**

20 N: SI  NO

- Profundidad de Sondaje**

Mayor a 4mm: SI  NO

**4. Parámetros Tratables:** Observe.

Ausencia de Mucosa Queratinizada: SI  NO

Radiografía: con pérdida vertical >1,5 mm SI  NO

**5. Parámetros Orientativos**

- Índice de Placa Bacteriana

**LINDQUIST Y COLS. ÍNDICES DE PLACA EN IMPLANTES**

- 0 No hay placa visible
- 1 Acumulación local de placa
- 2 Acumulación generalizada de placa > 25%

- Sangrado al Sondaje

**APSE ÍNDICES GINGIVALES EN IMPLANTES**

- 0 Mucosa normal
- 1 Inflamación leve
- 2 Inflamación moderada
- 3 Inflamación severa

- Percusión Lateral Positiva

SI

NO

**6. Según el análisis realizado del implante, el diagnóstico es:**

Con Osteointegración

Sin Osteointegración

Inespecífico

**Código:**

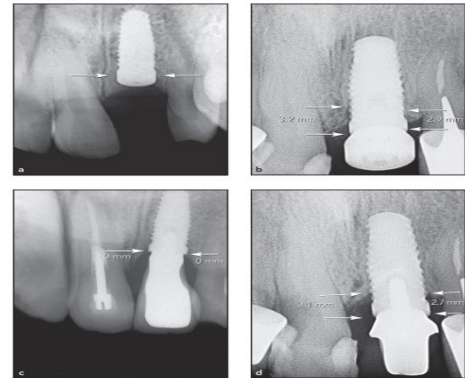
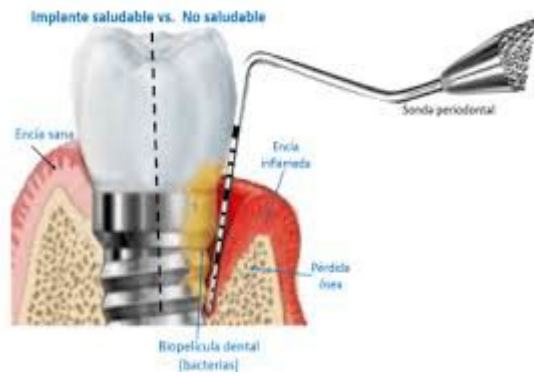
**Nombre del Evaluador:** \_\_\_\_\_

**Fecha:**

**Firma:** \_\_\_\_\_

### Anexo 4.

#### Imágenes de la investigación



### Sondaje y Pérdida Ósea Vertical



### Peri-Implantitis y Mala Higiene Oral

### Equipamiento para Evaluación de la Osteointegración

#### Osstell® mentor



#### Osstell® ISQ

