

COSTO-EFECTIVIDAD DE LA REHABILITACIÓN CON SOBREDENTADURAS
RETENIDAS POR DOS IMPLANTES CONVENCIONALES COMPARADO CON LAS
RETENIDAS CON CUATRO MINIMPLANTES

ARENAS AVENDAÑO CAROL IVETT
QUINTERO ARÉVALO KELLY JOHANNA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
POSGRADO DE REHABILITACIÓN ORAL
BOGOTÁ
2020

COSTO-EFECTIVIDAD DE LA REHABILITACIÓN CON SOBREDENTADURAS
RETENIDAS POR DOS IMPLANTES CONVENCIONALES COMPARADO CON LAS
RETENIDAS CON CUATRO MINIMPLANTES

ARENAS AVENDAÑO CAROL IVETT
QUINTERO ARÉVALO KELLY JOHANA

Tutor científico:

JUAN PABLO VILLAMIL

Odontólogo Especialista en Prostodoncia

Universidad el Bosque

Pontificia Universidad Javeriana

Asesor Metodológico

JUAN CAMILO TOCORA RODRIGUÉZ

Odontólogo especialista en Gerencia de Servicios de Salud

Magister en Epidemiología

Universidade el Bosque

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

POSGRADO DE REHABILITACIÓN ORAL

BOGOTÁ

2020

INTRODUCCIÓN

El edentulismo se caracteriza por la pérdida total o parcial de los dientes, es el resultado final de un proceso multifactorial que involucra procesos biológicos (caries, enfermedad periodontal, patología pulpar, trauma, cáncer oral) así como factores no biológicos relacionados a los procedimientos dentales ¹.

El 5.76% de los colombianos ha perdido la totalidad de sus dientes inferiores, porcentaje que es la mitad del hallado en el maxilar superior; inicia con 0.50% en las personas de 35 a 44 años, para alcanzar el valor máximo de 37.71% a los 65 a 79 años. Las mujeres con 6.36% evidencian más pérdida de dientes con respecto a los hombres (5.13%). En los centros poblados (8.45%) y en las zonas rurales dispersas (7.11%) se encuentra la mayor proporción de personas edéntulas totales en maxilar inferior ².

Cuando se trata de la rehabilitación de pacientes con edentulismo completo, la rehabilitación con prótesis totales implantosoportadas ofrece mayores beneficios en la calidad de vida que las prótesis completas convencionales ³. Además, con tasas de supervivencia del 92% al 100% ⁴. Aunque las prótesis totales convencionales brindan menos eficiencia funcional y comodidad, su uso sigue siendo una opción de tratamiento válida, en parte debido a los mayores costos de tratamiento necesarios para los implantes dentales, los materiales, equipos y cirugía asociados ⁵. Sin embargo, muchos pacientes enfrentan problemas con la adaptación de las dentaduras postizas convencionales, especialmente con la inferior ³. Un método alternativo a los implantes estándar implica el uso de mini implantes para retener

sobredentaduras ⁴. Este método tiene un grado de éxito favorable con tasas de supervivencia que oscilan entre el 86,9%, 92,32% y el 100% ⁶.

Como existen varias opciones de tratamiento para rehabilitar el edentulismo total y para brindar la mejor atención individual al paciente también debe tomar en cuenta la entrega de tratamientos con los mejores beneficios junto con el uso más eficiente de los recursos financieros para esto se pueden emplear las evaluaciones económicas (EE); las cuales se definen como una técnica cuantitativa desarrollada por economistas que permite evaluar programas que generalmente son de financiamiento público ⁷. Inicialmente se aplicaron en áreas como transporte o medio ambiente y durante los últimos 20 a 30 años han tenido una alta utilidad en salud en salud ⁸. Consiste, esencialmente, en medir la diferencia entre la efectividad clínica que aporta una alternativa de atención en salud frente a otra, y comparar este cambio en la efectividad con la diferencia en costos entre las alternativas. Se puede aplicar a las diferentes etapas del curso natural de la enfermedad (prevención, diagnóstico, tratamiento), o bien al manejo integral de la misma ⁹.

Existen varios tipos de evaluaciones económicas, entre las cuales está el análisis de costo-efectividad (ACE) compara el costo gastado en una terapia específica con el beneficio obtenido por esa terapia. Estos tipos de análisis económicos requieren una sólida evidencia previa de efectividad ¹⁰.

Puesto que la literatura reporta tasas de supervivencia similares para ambas alternativas de tratamiento como se mencionó anteriormente. Los costos, así como también las complicaciones que pueden surgir en cada una de las opciones de tratamiento se estima son

diferentes y en Colombia no existen antecedentes de evaluaciones económicas sobre las terapéuticas para rehabilitar el edentulismo total mandibular con implantes, por eso el propósito de este estudio es analizar la costo-efectividad de una sobredentadura retenida por cuatro implantes convencionales versus una sobredentadura retenida por dos miniimplantes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día el edentulismo total es un problema de salud pública, ya que esta patología irreversible es altamente prevalente en poblaciones con condiciones de pobreza y/o socialmente vulnerables, está asociado con un bajo nivel educativo y bajos ingresos familiares¹¹. Se han realizado varios estudios que miden el porcentaje de edentulismo total a nivel mundial, ya sea en uno de los maxilares o en ambos. Se ha informado que las tasas de edentulismo entre las personas mayores de los países europeos son relativamente altas, como Inglaterra con un 74-79%, Escocia con un 85%, Irlanda un 72%, Irlanda del Norte 69%, Países Bajos 83%, Dinamarca 68%, Finlandia 67% y Noruega 57%. El edentulismo aumenta constantemente con la edad, las mujeres tienen una mayor calificación de edentulismo que los hombres^{11,12}.

En un estudio de adultos de 60 años o más que vivían en la comunidad en la India, casi uno de cada seis eran completamente desdentados y más del 60% de los sujetos dentados tenían dientes cariados o caries radiculares, Sin embargo, un estudio de personas de 65 a 74 años que viven en la comunidad en China encontró que la prevalencia del edentulismo era solo del 4,5% y el 3,5% en los residentes urbanos y rurales, respectivamente¹³.

En Colombia aproximadamente el 11.12% de la población ha perdido la totalidad de sus dientes superiores. En cuanto al edentulismo total del maxilar inferior El 5.76% de los colombianos ha perdido la totalidad de sus dientes inferiores, porcentaje que es la mitad del hallado en el maxilar superior. En los centros poblados se encuentra la mayor proporción de personas edéntulas totales en maxilar inferior con un 8.45% y en las zonas rurales dispersas

un 7.11%. En Bogotá y la región Pacífica se presenta la peor situación con un 7.84% y 7.81% respectivamente ².

Así como día a día las tasas de edentulismo aumentan, las opciones y planes de tratamiento teniendo en cuenta la necesidad del paciente también lo hacen. En el mercado encontramos gran cantidad de opciones para la rehabilitación de los maxilares edéntulo, entre las cuales tenemos prótesis totales convencionales o las prótesis totales sostenidas sobre implantes ya sean fijas o removibles.^{14,15,16}

En un estudio descrito por Eber Coelho y col., donde comparan el nivel de satisfacciones entre estas dos opciones de tratamiento, las convencionales, con las sostenidas sobre implantes, encontraron que los pacientes de prótesis implantosoportadas estaban 100% satisfechos con las prótesis superiores e inferiores. Por el contrario, entre los usuarios de prótesis con soporte de tejido, el 90% informó estar satisfecho con la prótesis superior, mientras que el 56% mostró cierta insatisfacción con la prótesis removible inferior. Todos los pacientes de prótesis sobre implantes informaron de una buena calidad de vida; por el contrario, solo el 5% de los pacientes de prótesis con soporte de tejido informó una buena calidad de vida, mientras que el 73% informó una calidad de vida razonable y el 22% una mala calidad de vida.¹⁷

Ya que está comprobado el grado de satisfacción de los pacientes desde el punto de vista clínico y psicológico de una prótesis implantosoportada, se procede a evaluar la segunda fase, que son los estudios de costo-efectividad de una sobredentadura mucosoportada versus las retenidas sobre implantes, lo que fue estudiado en un artículo de Shahrokh donde se menciona

la costo-efectividad de las prótesis convencionales versus las colocadas sobre implantes, en el cual concluyeron que el 70% de los pacientes estaban dispuestos a pagar tres veces más que el costo actual de las prótesis totales convencionales, para colocarse las prótesis totales ancladas a implantes. Estos porcentajes se incrementaron al 77% y al 96% si los pacientes podían pagar las sobredentaduras de implantes en cuotas mensuales¹⁸.

Sin embargo existen dos formas de colocar las prótesis implantosoportadas, ya sea con implantes convencionales o minimplantes.^{19,6} En un análisis estadístico realizado por Velasco Ortega y col. donde realizaron un seguimiento a los pacientes con compromiso sistémico durante un periodo de 4 a 16 años, demostraron que la tasa de éxito para las sobredentaduras retenidas con implantes convencionales fue del 95,5% después de 23 años. Los fracasos fueron significativos entre los pacientes fumadores con un 12% a 27%¹⁹. Della y col. indican una tasa de éxito de un 92% al 100% para las prótesis sobre implantes convencionales⁴. En cuanto al uso de los minimplantes como anclaje para las sobredentaduras, encontramos un grado de éxito favorable que oscilan entre el 86,9%, 92,32% y el 100%⁶.

Por otra parte, se ha reportado que para que los pacientes adquieran interés en cierto tratamiento influyen varios factores como lo son, beneficios psicosociales, desempeño funcional, preocupaciones técnicas y financieras, quejas posteriores a la inserción, remoción y longevidad. La opción de tratamiento más preferida entre los pacientes edentulos totales en ambos arcos fue la prótesis fija o removible soportada por implantes. Las preocupaciones técnicas y financieras, costo, complejidad, riesgos de la cirugía y duración del tratamiento fueron más relevantes para quienes prefieren prótesis con implantes¹⁸.

Sin embargo no hay muchos estudios de evaluaciones económicas que permitan esclarecer cual de las dos opciones de tratamiento es mejor en cuanto a costo-efectividad. Lo que lleva a plantearnos la siguiente pregunta: ¿Cuál es la costo-efectividad para el contexto colombiano de la rehabilitación con sobredentaduras por dos implantes convencionales en comparación con las sobredentaduras retenidas con cuatro minimplantes?.

JUSTIFICACIÓN

La evaluación económica se define como el análisis comparativo de cursos de acción alternativos en términos tanto de sus costos como de sus consecuencias ²⁰. Y las decisiones sobre la elección del tratamiento suelen estar influidas por criterios económicos, relacionados tanto con los costos de cada alternativa como con la situación económica del paciente ²¹.

La importancia en desarrollar estudios de evaluación económica en salud es brindar evidencia científica para la adecuada asignación de recursos ²². Por lo tanto, brindar la mejor atención individual al paciente también puede tomar en cuenta la entrega de tratamientos con los mejores beneficios junto con el uso más eficiente de los recursos financieros ²¹. En Colombia el 5.76% de los habitantes ha perdido la totalidad de sus dientes inferiores; inicia con 0.50% en las personas de 35 a 44 años, para alcanzar el valor máximo de 37.71% a los 65 a 79 años².

Actualmente existen varias opciones de tratamiento para la rehabilitación de pacientes con edentulismo total en los que se incluyen las prótesis totales implanto-soportadas que ofrecen mayores beneficios en la calidad de vida que las prótesis completas convencionales⁵. Además con tasas de supervivencia del 92% al 100%⁴.

Aunque las prótesis totales convencionales brindan menos eficiencia funcional y comodidad, su uso sigue siendo una opción de tratamiento válida, en parte debido a los mayores costos de tratamiento necesarios para los implantes dentales, los materiales, equipos y cirugía asociados⁵. Sin embargo, muchos pacientes enfrentan problemas con la adaptación de las dentaduras postizas convencionales, especialmente con la inferior ⁶. Un método alternativo a

los implantes estándar implica el uso de mini implantes para retener sobredentaduras ⁴. Este método tiene un grado de éxito favorable con tasas de supervivencia que oscilan entre el 86,9%, 92,32% y el 100% ⁶.

Ya que el costo de los tratamientos, así como su efectividad son fundamentales en la toma de decisiones del tratamiento a elegir por parte del paciente este estudio tiene como objetivo analizar la costo-efectividad de una sobredentadura retenida sobre implantes convencionales versus retención con mini implantes. Esta información será determinante para tomar decisiones clínicas basados en costos, beneficios y efectividad, representa una ayuda para la orientación del paciente en nuestra comunidad UNICOC en las clínicas tanto de pre grado como de postgrado.

MARCO TEORICO

1. Edentulismo

El edentulismo total lo podemos definir según el glosario de términos prostodónticos como la pérdida de todos los dientes ²³, también es definida como el estado físico de los maxilares luego de la extracción o pérdida de todos los dientes erupcionados y la disponibilidad de las estructuras de soporte para las terapias reconstructivas o de reemplazo ²⁴.

Existen numerosos factores de riesgo relacionados con la condición de edentulismo total, siendo la caries y la enfermedad periodontal las principales causas según el banco de datos de salud bucal global de la Organización Mundial de la Salud ²⁵. La prevalencia de esta afección es más alta entre las poblaciones de edad avanzada en asociación con contextos demográficos y socioeconómicos desfavorables ^{25,26}.

Según el Estudio Nacional de Salud Bucal realizado en 2014 (ENSAB IV), el 5.76% de la población colombiana presenta edentulismo total inferior, iniciando con 0.50% en las personas de 35 a 44 años, hasta alcanzar el valor del 37.71% a los 65 a 79 años de edad ².

Los pacientes con edentulismo total, presentan características extraorales e intraorales como consecuencia de la pérdida dental, generalmente asociadas a un perfil cóncavo, proyección del mentón con apariencia pseudoclase III esquelética dada por la pérdida de la dimensión vertical, la disminución del soporte labial superior ²⁷ y el tipo de reabsorción ósea que en el maxilar superior se desarrolla de manera centripeta, mientras que en la mandíbula el patrón

de reabsorción se da de forma centrífuga, formando un reborde alveolar en apariencia de filo de cuchillo ²⁸.

El estado de salud bucal juega un papel importante en la nutrición de los adultos y las personas de edad avanzada y el edentulismo total se encuentra asociado con cambios en el sabor y las preferencias alimentarias y con deficiencias nutricionales de las personas que lo padecen ²⁹.

Las prótesis convencionales son una alternativa de tratamiento para rehabilitar y restaurar la estética y las funciones fisiológicas y pueden satisfacer las necesidades de muchos pacientes, pero otros requieren más retención, estabilidad, función y estética, especialmente en la mandíbula²⁹. La rehabilitación del maxilar inferior edéntulo es más desafiante en comparación con el maxilar superior debido a factores como lo son la movilidad del piso de la boca, mucosa delgada que recubre la cresta alveolar además de las inserciones musculares cercanas a la misma, área de apoyo reducida, y conjuntamente el movimiento de la mandíbula³⁰. Muchos pacientes comentan que presentan dificultad para comer alimentos que son difíciles de morder o masticar, y tienen que adaptar sus elecciones de alimentos según estas características, especialmente en situaciones sociales en las que se incluye comer. En algunos casos, las personas llegan a evitar por completo los escenarios sociales,³¹ y hasta mantienen oculta la situación del uso de la prótesis total convencional ante sus amigos, hermanos y cónyuges, o familiares en general. Esto afecta en general la calidad de vida de estos pacientes, los mismos refieren afirman tener una insatisfacción con el uso de los dispositivos y una menor autoestima³².

2. Sobredentaduras

Una alternativa de tratamiento para mejorar las desventajas de las prótesis totales convencionales son las sobredentaduras, las cuales según el glosario de términos prostodónticos las podemos definir como cualquier prótesis dental removible que cubre y se apoya en uno o más dientes naturales restantes, en las raíces de los dientes naturales y/o en implantes dentales ²³.

2.1 Sobredentaduras maxilar superior

La sobredentadura en el maxilar superior es una opción para rehabilitar cuando el número de implantes es limitado y no es posible realizar una restauración fija³³. Desde que se introdujo el uso de sobredentaduras para rehabilitar el maxilar superior edéntulo su aplicación ha ido evolucionando, para llegar a ofrecer ventajas sobre la rehabilitación fija tales como lo son evitar procedimientos de aumentos óseos extensos y costosos ³³.

Cuando se utilizan sobredentaduras para el maxilar, no hay consenso sobre dónde y cuántos implantes deben colocarse, y qué aditamentos deben utilizarse, pero según estudios la tasa de supervivencia de los implantes parece ser mayor cuando se colocaban al menos cuatro implantes para soportar la sobredentadura, en comparación con las situaciones en las que se utilizan menos de cuatro implantes³⁴.

2.2 Sobredentaduras maxilar inferior

Las sobredentaduras sobre dos implantes distribuidos en la región interforaminal son recomendadas como el estándar de atención en la mandíbula edéntula total puesto que

brindan una mejor estabilidad y retención en comparación con las prótesis convencionales mandibular y una mejor función masticatoria³².

En el transcurso del tiempo se han empleado con éxito varios sistemas de fijación con sobredentaduras sobre implantes, la mayoría de los cuales involucran una articulación rígida o elástica a través de una matriz y un patrón. Estos sistemas los podemos clasificar como estructuras de barras, coronas telescópicas, localizadores, bolas, magnéticos³⁵. y recientemente la literatura ha reportado que se ha implementado el uso de mini implantes como retención de las sobredentaduras y este uso ha conseguido tasas de supervivencia altas⁶.

El uso de una sobredentadura para un paciente edéntulo mandibular es el estándar mínimo que debería ser suficiente para la mayoría de las personas, teniendo en cuenta el rendimiento, la satisfacción del paciente, el costo y el tiempo clínico³⁶. Además, se encuentran indicadas en pacientes que presentan una anatomía alterada luego de una intervención quirúrgica, trastornos neuromusculares, un reflejo nauseoso pronunciado o pacientes que presentan una reabsorción ósea severa³⁶.

3. Sistemas de retención para sobredentaduras

3.1 Aditamentos en Barra/ clip:

Consta generalmente de dos partes, una es la barra y la otra parte es el clip o elemento de retención, se clasifican además en rígidos y elásticos, la barra está unida a dos o más cofias apoyadas en los implantes y el clip forma parte de la prótesis removible, estos sistemas

ofrecen también ferulización. Las barras de sobredentadura se fabrican con métodos de fundición y técnicas de soldadura convencionales³⁷.

La barra puede tener varias secciones transversales, como una forma de U invertida (articulación rígida) o forma de círculo (junta elástica), puede estar hecha de patrones de plástico de plástico (moldeable) o prefabricada de oro, como la barra Dolder³⁸. También puede fabricarse mediante tecnología CAD/CAM; Lo cual reduce ciertos errores humanos; por lo tanto, las barras fresadas suelen ser de alta calidad y sin porosidad, otra característica de la barra es que debe ser lo suficientemente rígida para evitar su deformación. y el clip puede ser rígido, por ejemplo, de oro como la barra Dolder o elástico, por ejemplo, de plástico como en la barra Hader³⁸.

La barra Dolder tiene dos secciones transversales diferentes: lados paralelos (en forma de U invertida) o conicidad gingival (en forma de huevo)³⁸.

La barra Hader® (Sterngold) es un ejemplo de fijación de articulación elástica. El clip está hecho de nylon que tiene tres fuerzas de retención diferentes codificadas por colores. En general, los clips resilientes son fáciles de sustituir y más baratos que los clips metálicos³⁸.

La gran parte de los diseños con aditamentos tipo barra más utilizados permiten que se dé una rotación en la misma, si se utilizan en una sola línea recta, entonces ocurre que cuando el paciente mastica en la parte posterior de la prótesis, la rotación alrededor de la barra puede resultar en una carga de la mucosa posteriormente por este mismo movimiento³⁷.

En una situación en la que se recomienda el uso de dos implantes, los dos implantes se suelen colocar en línea recta e idealmente en la cresta de la cresta, acá se puede usar una sola barra ubicada en línea recta pero cuando se presenta una forma de arco cuadrada a diferencia si se tiene un arco de forma triangular o estrecha en la parte anterior, ya que la barra afectará al espacio lingual si los implantes³⁸.

Además, las barras se pueden utilizar con implantes múltiples, es decir, cuatro implantes que se conectan con tres barras o también se pueden utilizar con cuatro implantes que están conectados sólo en los laterales sin conexión transversal de la arcada³⁸. Una característica a tener en cuenta con este sistema es que se suele requerir un mínimo de 12 mm de espacio restaurador vertical para poder utilizarse³⁸.

La retención por medio de la barra representa una ventaja en situaciones en las que la estabilidad de la prótesis no es óptima por el grado de reabsorción avanzada de la cresta, entonces la estabilidad puede mejorarse con el uso de este aditamento de retención en lugar de utilizar fijaciones individuales³⁸.



Figura 1. Barra Hader. Shafie, Hamid R. *Clinical and laboratory manual of implant overdentures.* John Wiley & Sons, 2007. Pg 69. Barra Hader.

3. 2 Aditamentos Magnéticos

Los aditamentos magnéticos utilizados están compuestos principalmente de metales como aluminio, níquel y cobalto y se clasifican como accesorios resilientes puesto que posibilitan todos los movimientos de la prótesis³⁹.

Tienen una característica importante y es que suelen ser más cortos que los aditamentos mecánicos, lo que es particularmente útil para pacientes con espacio interoclusal restringido y exigencias estéticas desafiantes⁴⁰. Además, los accesorios magnéticos son diferentes a la mayoría de los accesorios mecánicos, ya que se pueden utilizar en casos de implantes no paralelos ya que estos no siguen una tura de inserción en particular⁴⁰.

Presentan otra ventaja que es su simplicidad, facilidad para la higiene, y son menos sensibles a la dirección de inserción que otros aditamentos, además se ubican automáticamente, esta característica puede ser útil en pacientes con poca destreza manual porque facilitan relativamente la inserción y remoción⁴⁰.

Anteriormente los primeros aditamentos magnéticos eran susceptibles a la corrosión, pero los aditamentos modernos son menos susceptibles a esto ya que están compuestos de elementos como el samario y el neodimio los cuales mejoraron sus propiedades³⁹.

Presentar poca retención y con el paso del tiempo empiezan a presentar pérdida del magnetismo que inicialmente poseen⁴⁰.

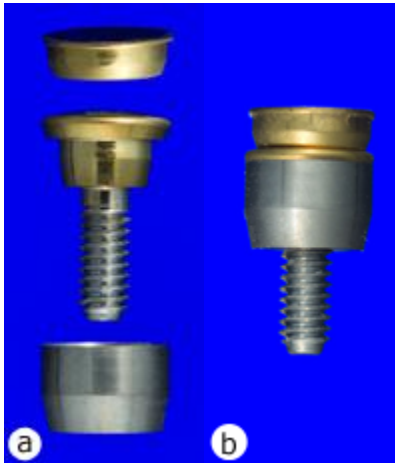


Figura 2: a) Imán (en la parte superior) con retenedor (pilar y tornillo) y b) unidad de retenedor de imán ensamblada. Ceruti P, Bryant SR, Lee JH, MacEntee MI. Magnet-retained implant-supported overdentures: review and 1-year clinical report. J Can Dent Assoc. 2010;76:a52.

3.3 Aditamentos en bola:

Son sistemas de unión elásticos que son sencillos, estos aditamentos se colocan en el implante con un anillo de caucho sintético o laminillas metálicas que se encuentran retenidas dentro de la prótesis.³⁹ No compensan los implantes mal alineados, o sea están indicados para implantes paralelos, lo que puede provocar un desgaste rápido de las matrices o patrones de los anclajes de bola y requieren un reemplazo frecuente puesto que pierden retención gradualmente.⁴¹ Es uno de los aditamentos más utilizados, debido a que tiene una técnica de fabricación simple, fácil de mantener y de conservar una buena higiene.⁴² Consiste en un intermedio con un encaje esférico en su extremo, con el conjunto (componente macho) unido al implante, y un componente hembra, que tiene un anillo de retención, asociado a la base de la prótesis. Sin embargo, no hay pruebas sólidas que demuestren la superioridad de este sistema de fijación de sobredentaduras en comparación con los otros⁴². Estos sistemas son relativamente sencillos y se pueden utilizar en prótesis nuevas o integrarse en prótesis

existentes Estos aditamentos en la inserción de la prótesis distorsionan lo suficiente como para encajar en el corte circular en el pilar de bola ⁴¹.



Figura 3. Aditamento Vario Ball-Snap-OC Shafie, Hamid R. *Clinical and laboratory manual of implant overdentures*. John Wiley & Sons, 2007.pg 44.

3. 4 Aditamentos *Locator*:

Se encuentran en el mercado desde el año 2002, Su morfología se adapta, tanto en la rosca como en la conexión, a los diferentes tipos de implantes presentes en todo el mundo, y está compuesto por un sistema que consiste en parte macho que va situado sobre el implante y este es de titanio, la parte hembra que compone el sistema es el nilón que se encuentra ubicado en la prótesis⁴³.

También se pueden incorporar a prótesis existentes o nuevas. Los pilares Locator vienen en diferentes alturas que van desde 1 mm hasta los 6 mm para adecuar el tejido blando alrededor del implante. La altura del tejido blando alrededor del implante se mide desde la plataforma del implante hasta el punto de tejido blando más alto, esta será la altura del pilar Locator seleccionado. Estos pilares Locator tienen una altura adicional de 1,5 mm, que es la parte de trabajo del accesorio que permanecerá por encima del tejido blando.⁴¹

Estos aditamentos poseen una ventaja y es el bajo perfil de emergencia, ocupando sólo 3,19 mm. (hembra y macho juntos a partir de la encía). Esto lo hace muy útil para casos con espacio protésico reducido, además pueden adaptarse a angulaciones entre implantes de hasta 40 °, y proporcionan doble retención⁴³. Los aditamentos locator se utilizan sin una función de retención interna cuando están destinados a corregir la angulación del implante ³⁹.

Además, este sistema también permite un acceso óptimo para la higiene bucal y con esto se ha demostrado que se mejora la salud de los tejidos blandos alrededor de este sistema de fijación; es sencillo de usar y los problemas asociados con estas prótesis suelen ser fáciles y rápidos de resolver en el consultorio⁴¹. El problema más común es en los componentes de nailon y es el deterioro y la falta de retención pero la solución a esto es el reemplazo de este componente que se realiza como una tarea clínica rápida y sencilla ⁴¹.



Figura 4. Aditamento Locator. Overdenture implant system. Catálogo Zimmer Biommet.

3.5 Aditamentos O-ring:

Estos aditamentos de retención elastoméricos, normalmente son de silicona y presentan una forma de un neumático estos se ubican dentro de anillos de retención metálicos con ranuras, Los anillos de retención se incrustan en la base de la prótesis durante el proceso de

elaboración en el laboratorio o en la consulta con resina autopolimerizable.⁴⁴ El pilar consiste en una cabeza esférica que se acopla a un implante con una ranura entre las dos partes que sujetan el anillo.⁴⁴

Los aditamentos O-ring presentan características tales como facilidad de uso en la inserción / extracción, facilidad de mantenimiento y bajo costo.⁴⁴ Pero a su vez poseen algunas desventajas, como lo son la pérdida gradual de retención debido al desgaste en especial cuando los implantes no son paralelos el uno al otro y por ende se genera la necesidad de sustitución periódicamente.⁴⁴



Figura 5. Aditamento O-ring metálico, O-ring de procesamiento (negro) y O-ring clínico (rojo) Catálogo de productos bhsalud versión 7.0 julio 2020 pg.22.

Cualquier sistema de retención seleccionado retendrá placa en diversos grados. Las barras / accesorios ferulizados, debido a su diseño, son más difíciles de limpiar y mantener para los implantes.³⁰ En contraparte pilares ferulizados como las barras resultan en una distribución más amplia de las fuerzas, pero para algunos pacientes, un sistema de fijación independiente

puede ser más fácil de limpiar y mantener y esto debe tenerse en cuenta en el proceso de planificación del tratamiento.³⁰

Tabla 1 – Ventajas y desventajas de Aditamentos de Retención

Sistemas de retención	Ventajas	Desventajas
En Barra / Clip	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La retención y la estabilidad mejoran y se producen menos aflojamientos de tornillos y reabsorciones ósea.³⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se requiere un mínimo de 12 mm de espacio restaurador vertical. ❖ La rotación alrededor de la barra puede resultar en una carga de la mucosa posteriormente por este mismo movimiento.³⁹
Magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Son más cortos en comparación con los accesorios mecánicos, por lo que se pueden utilizar en casos de espacio entre arcos reducido.³⁹ ❖ Se pueden utilizar en pilares moderadamente no paralelos, ya que no siguen una ruta de inserción particular. ❖ Los procedimientos de laboratorio asociados con las piezas moldeadas no son necesarios.³⁹ ❖ Son más resistentes y permiten el libre movimiento de la prótesis.⁴⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es necesario quitar el accesorio antes de tomar una resonancia magnética porque causa interferencias.³⁹ ❖ Cuando el número de implantes es relativamente pequeño, la retención no es tan buena como cuando se utilizan accesorios de bola.³⁹ ❖ Mínima retención.⁴⁰
En Bola	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tiene una técnica de fabricación simple, fácil de mantener y de conservar una buena higiene.⁴² 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Requieren un reemplazo frecuente puesto que pierden retención gradualmente.⁴¹ ❖ Limitado a implantes paralelos.⁴¹
Locator	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se puede utilizar en casos de espacio entre arcos limitado.⁴³ ❖ Puede adaptarse a angulaciones entre implantes de hasta 40 °.⁴³ 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No se pueden utilizar en los casos en que se requiera una restauración rígida.⁴¹ ❖ Reemplazo regular de la pieza de nailon debido al desgaste constante.⁴¹
O-ring	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Facilidad de uso en la inserción / extracción, facilidad de mantenimiento y bajo costo.⁴⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La pérdida gradual de retención debido al desgaste en especial cuando los implantes no son paralelos el uno al otro.⁴⁴

4. Elaboración de la sobredentadura

La realización clínica y en laboratorio de las sobredentaduras sigue el mismo procedimiento que para confeccionar una prótesis total convencional. Para la elaboración se inicia con una breve entrevista por medio de la cual se procede a evaluar, educar y estimar cuáles son las expectativas y las necesidades del paciente, se recolecta los datos necesarios para la elaboración de la historia clínica, también se procede a tomar las radiografías y toma de modelos diagnosticos.⁴⁵ Antes de la siguiente cita se deben de haber fabricado las cubetas individuales utilizando como guía las impresiones individuales, en la cita siguiente se toma impresiones definitivas utilizando polivinilsiloxano pesada para realizar el sellado periférico y con regular para tomar la impresión definitiva. Seguido se realizan los vaciados con yeso y se procede a realizar los rodetes con los dientes de elección, una vez que el rodete bimaxilar esté finalizado, se determina la dimensión vertical.⁴⁵

Lo siguiente es realizar la prueba de estética final en cera; para esta cita se recomienda que el paciente venga con algún familiar o amigo que lo ayude a observar y a evaluar la estética y la función de las prótesis.⁴⁶ Después de descubrir los implantes (segunda fase quirúrgica) cuatro semanas más tarde, el paciente debe ser visto para la selección de la fijación. Tenga en cuenta los siguientes factores a la hora de elegir un pilar: Marca del implante, diámetro del implante y grosor de la encía. Posterior a ello se procede al retiro de los pilares de cicatrización, se mide el grosor de la encía y se determine la altura de los pilares. Se realiza la selección del sistema de retención, se coloca una matriz de impresión de transferencia sobre los pilares de los pernos (figura 6)⁴⁷.



Figura 6. Coping de impresión aditamentos en bola. *Bihorizons, Manual Prosthetic technique manual*, 2016.

Debe producirse un ligero chasquido. A continuación, se toma una impresión de recogida con un material de impresión rígido. Después de retirar la impresión de la boca del paciente, las matrices de impresión de transferencia se vuelven a colocar en el material de impresión (figura 7). Las ranuras de retención de las matrices de transferencia garantizan la estabilización de las matrices en el material de impresión ⁴⁷.



Figura 7. Toma de impresión y posicionamiento de análogos. *Bihorizons, Manual Prosthetic technique manual*, 2016.

Una vez que se esté de acuerdo con la función y adaptación se procede a procesar la sobredentadura.⁴⁴ En el laboratorio proceden a realizar la colocación de los análogos de implantes a las cofias de impresión y se elabora un modelo de tejido blando alrededor de los análogos de implantes (Figura 8).⁴⁸



Figura 8. Paso de laboratorio modelos de Piedra. *Bihorizons, Manual Prosthetic technique manual*, 2016.

Seguido se elabora el modelo maestro en yeso dental tipo IV con los pernos guía, a continuación, utilice el dispositivo de medición de ángulos para determinar la discrepancia entre las trayectorias de los pilares y la trayectoria de inserción de la sobredentadura⁴⁷.

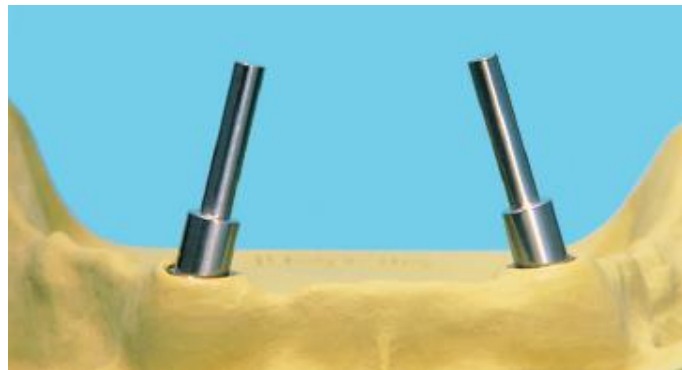


Figura 9. Posicionamiento pines de paralelismo. Shafie, Hamid R. *Clinical and laboratory manual of implant overdentures*. John Wiley & Sons, 2007.pg 44.

Después del registro de la relación mandibular, se configuran los dientes en base al esquema oclusal lingualizado, posterior a la prueba de los dientes, se hace el retiro de las matrices y su alojamiento metálico a la base acrílica. Se vuelven a insertar las matrices en el modelo maestro sobre los pilares de los pernos de laboratorio. Se procesa la prótesis utilizando una técnica de frascos o cualquier otra técnica de procesamiento de prótesis deseable (Figura 10). Después de completar el paso de procesamiento, la carcasa metálica estará completamente asegurada en la base acrílica (Figura 11) ⁴⁷.

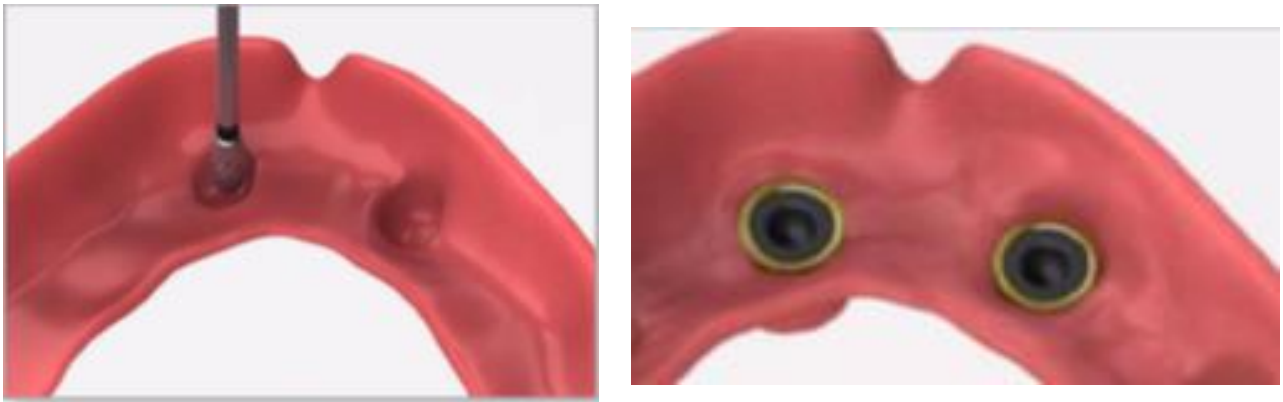


Figura 10,11. Captura del housing metálico en la base acrílica. *Bihorizons, Manual Prosthetic technique manual*, 2016.

Para finalizar se realiza el asentamiento de la sobredentadura y se ajustaron las áreas de presión excesiva con la ayuda de una pasta indicadora de presión. El esquema oclusal deseado se verifica y se ajusta intraoral. Finalmente, el paciente debe recibir instrucciones de mantenimiento y se debe establecer el cronograma de citas de control.⁴⁹

5. Mini Implantes

Los mini implantes fueron desarrollados por primera vez por el Dr. Victor I. Sendax a principios de la década de 1970 y posteriormente comercializado por IMTEC Corporation en la década de 1990. 3M ESPE MDI fue el primer mini implante en obtener la aprobación de la Administración de Drogas y Alimentos de los EE. UU. Para aplicaciones a largo plazo⁵⁰.

El uso de mini implantes ha aumentado para el tratamiento de pacientes con edentulismo mandibular debido a los menores costos y la aceptabilidad del procedimiento menos invasivo entre este grupo de pacientes que a menudo son adultos mayores. Se ha demostrado que dan como resultado una alta satisfacción del paciente después del tratamiento⁵¹.

Se consideran como una alternativa viable para la rehabilitación de pacientes que expresan insatisfacción con las prótesis totales convencionales y que presentan alguna limitación en cuanto a la colocación de implantes estándar.⁵¹ Estos presentan un diámetro reducido menor a 3 mm, mientras que los implantes de diámetro estrecho o convencional suelen tener un diámetro superior a los 3 mm.^{52,53}



Figura 12. implante de diámetro estándar (izquierdo); mini implante de una pieza con pilar de bola (derecho). Jawad S, Clarke PT. Survival of Mini Dental Implants Used to Retain Mandibular Complete Overdentures: Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019 Mar/Apr;34(2):343-356.

Por tanto, el uso de mini implantes para la retención de sobredentaduras posibilita el uso de técnicas quirúrgicas menos complejas ya que el diámetro reducido del implante permite su colocación en zonas de bajo grosor óseo.⁵² Estos aspectos son algunos de los factores atractivos que aumentan la aceptación por parte de los pacientes de los tratamientos con mini implantes para retener las prótesis sobredentaduras.⁵³

Los mini implantes dentales a veces tienen diseños de dos piezas para proporcionar una ventaja en el reemplazo de pilares. Los mini implantes pueden retener prótesis removibles maxilares o mandibulares. El hueso de soporte debe ser de tipo D 1 o D 2 según la clasificación de Misch para un éxito apropiado a largo plazo. Este tipo de implante puede proporcionar una solución mediante la retención inmediata de prótesis totales convencionales en pacientes con edentulismo y rebordes alveolares atróficos, y la tasa de éxito está relacionada con la estabilidad primaria de los implantes.^{6,54}

Puede ser necesaria una guía quirúrgica para asegurar un estrecho paralelismo para la colocación de un mini implante. Por lo tanto, es necesario estudiar la tasa de éxito de los mini implantes para la retención de sobredentaduras mandibulares.⁵⁴

Eventualmente, en el hueso denso, puede ocurrir falla. Las fuerzas oclusales pueden sobrecargar el implante y provocar un fallo. Los análisis de supervivencia demuestran el alto rendimiento a de los mini implantes dentales utilizados para la estabilización de la sobredentadura los cuales alcanzan tasas de supervivencia superiores al 90% en periodos de

3 años.⁵⁵ El número mínimo de mini implantes necesarios para la retención adecuada de las sobredentaduras debe ser de seis en el maxilar y cuatro en la mandíbula.⁵⁵



Figura 13. Distribución de mini implantes en la mandíbula. Kanazawa M, Feine J, Esfandiari S. Clinical guidelines and procedures for provision of mandibular overdentures on 4 mini-dental implants. J Prosthet Dent. 2017 Jan;117(1):22-27.

En cuanto al procedimiento prequirúrgico, inicialmente se debe realizar una planificación preoperatoria examinar la radiografía panorámica en busca de anomalías anatómicas que puedan dificultar la colocación del implante y de igual forma la tomografía computarizada. Además, examinar la altura de la región mandibular anterior con calibradores dentales desde la punta del reborde alveolar edéntulo hasta la parte exterior inferior del mentón, la literatura indica que se necesita una altura mínima aproximada de 27 mm para la colocación de un implante teniendo en cuenta la altura total del hueso anterior mandibular, el tejido blando y la mucosa queratinizada. Utilizando implantes de 10 mm, los 17 mm restantes son una sobreestimación para asegurar una altura adecuada para las condiciones de mucosa espesa.⁵⁶

Para el procedimiento quirúrgico se recomienda un enjuague con solución de digluconato de clorhexidina (0,2%) durante 1 minuto antes de la operación seguido se procede a Anestesiarse la región mandibular anterior vestibular. Administrando anestésico tópico, seguido de técnica infiltrativa. Seguido se realiza una incisión media crestal, se levanta un colgajo

mucoperióstico, exponiendo tanto la cara labial como la lingual, se ubican el foramen mentonero derecho e izquierdo antes de la colocación del implante para determinar su posición. El implante más distal se coloca 5mm por delante del agujero mentoniano como margen de seguridad y los demás se colocan simétricamente a través de la línea media a una distancia de al menos 5 mm entre cada uno, siguiendo las indicaciones del fabricante, para dejar espacio para las carcassas metálicas utilizadas para fijar la base de la prótesis.⁵⁷

Inicialmente se utiliza una fresa piloto para hacer una abertura inicial a una profundidad media de un tercio a la mitad de la longitud roscada del implante. Debe asegurarse que el sitio de perforación esté irrigado con solución salina estéril para evitar el sobrecalentamiento del hueso,⁵⁸ seguido coloque el implante en el lecho quirúrgico con el destornillador se fija a la cabeza del implante. Después de insertar el implante en el sitio preparado, se gira en el sentido de las agujas del reloj mientras ejerce presión hacia abajo.⁵⁶

Los implantes deben colocarse tan paralelos entre sí como sea posible. Este paralelismo se logra en parte colocando los implantes individualmente. El primer implante se atornilla solo hasta la mitad antes de perforar el segundo orificio de esta manera, el primer implante insertado hasta la mitad actúa como guía de colocación, el mismo procedimiento debe repetirse con el tercer y cuarto implante.⁵⁶

Seguido se gira con cuidado la llave dinamométrica y se recomienda Colocar el implante de modo que permita que la cabeza del pilar sobresalga del tejido blando gingival en toda su longitud y sin que el cuello o la rosca sean visibles y se recomienda no apretar demasiado

puesto que un mínimo de 35 N para permitir una carga inmediata,⁵⁰ y un toque excesivo, superior a 45 N puede fracturar el cuerpo de estos implantes de diámetro estrecho.⁵⁶

Después de la colocación del implante, el aditamento se incrusta dentro de la base acrílica de la sobredentadura.⁵⁷ El paciente tiene inmediatamente una prótesis estable y funcional después de completar el procedimiento, este tratamiento es económico y rápido en comparación con el tratamiento con implantes estandarizado.⁵⁷

Debido los diferentes tipos de diseños y opciones que se encuentra para la rehabilitación del edentulismo total y a que la toma de decisiones sobre el tratamiento suele estar influenciada por criterios económicos, relacionados tanto con los costos de cada alternativa como con la situación económica del paciente, la situación de una alta prevalencia de esta condición dentro de diferentes poblaciones hace considerable la necesidad de métodos de tratamiento eficaces en función de los costos.⁵⁸

Siendo así, brindar la mejor atención individual al paciente también debe tomar en cuenta la entrega de tratamientos con los mejores beneficios junto con el uso más eficiente de los recursos financieros.⁵⁰ Una manera de conseguir que se integren costos y eficacia en los tratamientos son las evaluaciones económicas las cuales brindan evidencia científica para la adecuada asignación de recursos.⁵⁰

6. Evaluaciones económicas

Se define como evaluación económica (EE) a una técnica cuantitativa desarrollada por economistas que permite evaluar programas que generalmente son de financiamiento

público.⁷ Inicialmente se aplicaron en áreas como transporte o medio ambiente y durante los últimos 20 a 30 años han tenido una alta utilidad en salud en salud.⁸

Consiste, esencialmente, en medir la diferencia entre la efectividad clínica que aporta una alternativa de atención en salud frente a otra, y comparar este cambio en la efectividad con la diferencia en costos entre las alternativas. Se puede aplicar a las diferentes etapas del curso natural de la enfermedad (prevención, diagnóstico, tratamiento), o bien al manejo integral de la misma.⁹

El uso de evaluaciones económicas para apoyar la toma de decisiones en salud es una práctica que ha tomado cada vez más fuerza a nivel mundial. Esto se debe a que en la gran mayoría de los sistemas de salud existe la necesidad de generar una provisión de servicios sanitarios de calidad que contenga una demanda potencialmente ilimitada en un contexto de recursos escasos.⁸

Teniendo en cuenta que los recursos del sistema de atención de la salud son limitados, la prestación de servicios que produzcan el mayor beneficio para la salud al menor costo es una prioridad. La toma de decisiones informada en la atención basada en el valor requiere información sobre beneficios y costos.⁵⁹

Podemos decir entonces que una evaluación económica nos suministra un marco para hacer un mejor uso de la evidencia clínica a través de una consideración organizada de los efectos de todas las alternativas disponibles sobre la salud, los costos de la atención sanitaria y otros efectos que se consideran valiosos.⁶⁰

Una intervención que parece poco rentable desde la perspectiva de un organismo individual puede, de hecho, ser muy valiosa cuando se consideran todos los beneficios. De igual modo, una intervención que parece ser ventajosa para un organismo, en términos de costos, puede no ser tan recomendable desde una perspectiva social cuando se consideran los costos que recaen en otros organismos y personas.⁹ Entonces la evaluación económica viene siendo no un fin en sí mismo, sino un instrumento para orientar las decisiones sobre asignación de recursos. Es una herramienta analítica orientada a responder una pregunta muy importante: ¿cómo generar el mayor impacto o beneficio en salud, en condiciones de equidad, con los recursos disponibles?.²⁰

Para la toma de decisiones clínicas las dimensiones más importantes son la efectividad de los tratamientos y sus costos. La efectividad es un concepto muy amplio y contempla aspectos como la reducción de la mortalidad, incremento de la sobrevida, mejora en la calidad de vida, etc. Al referirnos a los costos, incluimos la valoración en términos monetarios de todos los recursos relevantes implicados en el uso de las tecnologías por evaluar ⁶¹.

6.1 Evaluaciones parciales: Si las EE solo incluyen una de las dimensiones señaladas, son llamadas EE parciales. Por ejemplo, cuando queremos comparar dos intervenciones para la misma enfermedad, podemos comparar cuánto nos cuesta cada una de ellos. En el caso de pacientes con apendicitis aguda que van a ser intervenidos de emergencia, podemos comparar el costo de la apendicectomía convencional y la apendicectomía laparoscópica. En el análisis se incluyen los costos relevantes como los honorarios médicos, el uso de la sala de operaciones, etc. Otros calculan la carga económica de una enfermedad mediante estudios de “costo de enfermedad” ⁶¹. Por ejemplo en Holanda estudiaron el costo que generan las

enfermedades más comunes como la dispepsia y la esquizofrenia, estimando los costos de la dispepsia y la esquizofrenia ⁶².

6.2 Evaluaciones completas: Son los estudios más recomendados pues incorporan las dos dimensiones, evaluando tanto los costos como las consecuencias, para ello es necesario comparar dos o más intervenciones incluyendo tanto los efectos como los costos. Este tipo de EE constituye una valiosa herramienta para la toma de decisiones, ya que brinda información que permite comparar dos o más intervenciones en sus dimensiones más relevantes. El resultado o efecto, constituye las consecuencias de las intervenciones y pueden ser clasificados en tres grandes grupos:

- 1. Efectos:** cambios en el funcionamiento fisiológico, individual o social.
- 2. Utilidad:** cambios en la cantidad y calidad de vida de los pacientes y sus familias.
- 3. Beneficios:** cambios en el uso de recursos.

Estas diferencias han dado origen a las diferentes técnicas de EE y ha permitido clasificar a las EE completas ⁶¹.

7. Características de las evaluaciones económicas:

7.1 Perspectiva de análisis: Se refiere al escenario en el que nos colocaremos para evaluar el problema. No es lo mismo si usamos la perspectiva del presidente de un país o del Ministerio de Economía, que si lo hacemos desde la perspectiva del director de un seguro privado de salud. Es fundamental definirla desde el diseño del estudio, ya que determina qué tipo de costos son necesarios considerar. Algunas perspectivas son del paciente, del médico, del hospital, del financiador y de la sociedad. La gran mayoría de las EE se realizan desde el

punto de vista del financiador, aunque cada vez más se tiende a contemplar la perspectiva social ^{61,63}.

7. 2. Horizonte temporal: Al comparar dos o más tecnologías para algún problema sanitario es importante definir cuál será el horizonte temporal para esta evaluación. Por ejemplo, al comparar drogas antihipertensivas podemos evaluar un horizonte temporal corto (un mes o tres meses) o también uno largo (cuánto altera la sobrevida y la calidad de vida de los pacientes). Existe un horizonte de toda la vida o el horizonte según la expectativa de vida de un país, para el caso de personas saludables ⁶¹.

7. 3. Población objeto: se define y describe al formular la pregunta clínica y económica. Sin embargo, al iniciar la evaluación económica cabe hacer precisiones adicionales de acuerdo con características demográficas (grupo de edad, género, lugar de residencia), clínicas (enfermos, complicaciones, gravedad, co-morbilidades, presencia de factores de protección o de riesgo, ámbito asistencial) y de prestación de servicios (ambulatorio/hospitalario, grado de cumplimiento de intervención o tratamiento) ⁹.

7. 4. Tipo de evaluación económica: La decisión sobre el tipo de evaluación económica está asociada al alcance de las comparaciones y decisiones que se harán con base en ella. Por ejemplo, si el estudio se usará para hacer orientar la toma de decisiones macro que implican comparar tratamientos entre enfermedades disímiles, será necesario un estudio de costo utilidad. Si el estudio se usará para orientar decisiones a nivel meso (de la organización prestadora, aseguradora o del grupo de práctica) normalmente debe bastar con un estudio de costo efectividad ⁹.

7.5 Descuentos: es el proceso de calcular cuál es el valor actual de algo que sucederá. Entonces, el valor presente neto (o valor actual) de algo que sucederá, depende de cuán lejos vaya a suceder, así como de la fuerza de esa preferencia temporal, reflejada en la tasa a la cual se descuenta (tasa de descuento). Muchos estudios también concluyen que existe una preferencia temporal por los beneficios clínicos. Es por ello que en las evaluaciones económicas no solo es importante calcular cuál es el valor presente neto (VPN) de los costos, sino también calcular el VPN de los beneficios de cada estrategia ⁶¹.

7.6 Alternativas de tratamiento a comparar: Las opciones clínicas vienen determinadas y descritas, en buena medida, por las preguntas clínicas y económicas. En estas últimas se establece que la descripción de cada alternativa de manejo o tratamiento de la enfermedad se realice, no solo en términos exclusivamente clínicos, sino también en términos de los recursos humanos y físicos que consume (dosis de medicamentos, utilización de equipos específicos, etc.), lo que es fundamental para el análisis económico ⁹.

La evaluación económica trata principalmente de evaluar la eficiencia. Existen muchas nociones diferentes de eficiencia, aunque todas aluden, de una forma u otra, a la relación entre lo que se invierte en una intervención (recursos, insumos o costos) y lo que se obtiene por medio de la consecuencia (beneficios, productos o resultados) ⁹.

Hay dos tipos de eficiencia: la eficiencia técnica y la eficiencia de asignación. A esta última se la llama, en algunos casos, eficiencia social.

- Eficiencia técnica: se refiere a evitar el derroche. En sentido estricto, la noción de eficiencia técnica se refiere a lograr el máximo producto de una determinada cantidad

física del insumo, o bien, usar el mínimo nivel de insumos requeridos para lograr un nivel determinado de producto.

- Eficiencia de asignación: la noción de eficiencia de asignación se refiere a la combinación y la distribución correctas de programas o servicios ⁹.

8. Principales vehículos de las evaluaciones económicas.

8.1 Evaluaciones económicas basadas en datos de pacientes individuales: Básicamente se obtienen datos clínicos y económicos de los Ensayos Clínicos u de otros estudios (revisiones sistemáticas y metanálisis), estas EE se efectúan dentro de un ensayo clínico ⁶¹.

8.2 Evaluaciones económicas basadas en modelos: En este caso se construye un modelo que sintetiza la información de distintas fuentes para evaluar el costo-efectividad de las intervenciones. Estos modelos son:

- a) árboles de decisiones simples y recursivos.
- b) modelos de simulación epidemiológica.
- c) modelos de Markov.
- d) simulación de eventos discretos u otros modelos ⁶¹.

9. Tipos de Evaluaciones Económicas.

9.1 Análisis de costo-beneficio

Los análisis de costo-beneficio (ACB) requieren que las consecuencias de la intervención a evaluar sean expresadas en términos monetarios, lo que permite al analista hacer

comparaciones directas entre distintas alternativas por medio de la ganancia monetaria neta o razón de costo-beneficio. El hecho que tanto los beneficios como los costos estén expresados en una misma unidad facilita que los resultados finales sean analizados no sólo en el ámbito de la salud, sino que también en comparación a otros programas de impacto social como es el caso de la educación o el transporte público. En términos generales existen tres métodos para asignar un valor monetario a beneficios en salud: capital humano, preferencias reveladas y disposición de pago o valoraciones de contingencia. Cuando se utiliza el método de capital humano, los beneficios se cuantifican en relación al cambio o mejora de la capacidad en la productividad de los individuos medida por ingresos económicos asociados a esa productividad ⁶¹.

La ventaja del ACB es que aporta información sobre el beneficio absoluto de los programas y proporciona un valor estimado de los recursos utilizados por cada programa, comparado con los recursos que podría ahorrarse o crear. Entre las desventajas del ACB es que se requiere que la vida humana y la calidad de vida tengan que ser evaluados en unidades monetarias. Esta tarea no es ética, es difícil de asignar valores monetarios y los métodos de hacerlo son complejos ⁶¹.

9.2 Análisis de minimización de costos

Entre los tipos de evaluaciones económicas se encuentran, el análisis de minimización de costos (AMC) el cual compara dos formas de terapia que tienen una eficacia similar, y se basa en el costo (en unidades monetarias) para determinar cuál de las dos terapias es menos costosa. El principal punto débil del AMC es que rara vez es posible cumplir el requisito previo de disponer de dos terapias idénticas. Por lo tanto, la AMC sigue siendo la forma

menos utilizada de análisis de la atención de la salud ⁶¹. Sus ventajas son la sencillez de uso y la rapidez de los cálculos ⁶⁴. La mayoría de los expertos cree que este análisis simplista no debería incluirse bajo el título de evaluación económica ⁶⁵.

En caso que las alternativas de comparación tengan igual efectividad demostrada en la literatura científica, se podría optar por realizar un estudio de AMC. Pero debe justificarse su elección, y debería ser casos excepcionales; porque se mencionó anteriormente el tipo de estudio recomendado es el análisis costo-efectividad (ACE) ⁹. El AMC se utiliza cuando se comparan dos intervenciones en las que estudios previos han demostrado igual eficacia y efectividad. Se considera los menores costos que generan diferentes alternativas, cuyos resultados deben ser idénticos. Por ejemplo, para una colecistectomía laparoscópica se requiere de la tecnología y personal adiestrado que maneje el equipo (costos); mientras que una colecistectomía convencional a cielo abierto, parece ser más barata pero puede tener costos mayores por los riesgos quirúrgico-anestésicos y días de hospitalización. En estos estudios, ambas alternativas producen el mismo resultado y no tienen diferencias en cuanto a su efectividad. El objetivo principal de los AMC es encontrar la alternativa menos costosa, dado que las consecuencias son las mismas. Además, estos estudios permiten identificar la distribución de los costos y explicar por qué una alternativa resulta menos costosa ⁶¹.

9.3 Análisis costo-utilidad

El análisis de costo-utilidad (ACU) estima los costos en términos monetarios y los beneficios se expresan en años de vida ajustados por calidad (AVAC). Puede comparar intervenciones con amplias gamas de resultados y de diferentes sectores. Proporciona una medida de resultado en común para que puedan compararse intervenciones diferentes.⁹ No existe un

consenso respecto de cuál es el mejor método para evaluar la calidad de vida, muchas intervenciones de promoción de la salud ofrecen beneficios adicionales más allá de la ganancia de salud. Los AVAC pueden no ser susceptibles a cambios pequeños en el nivel individual, aun cuando estos cambios puedan ser sustanciales en lo que respecta a la población ⁶⁰.

El análisis de costo-utilidad (ACU) es multidimensional ya que considera como beneficio una unidad común que considera tanto la calidad de vida como la cantidad o largo de vida obtenida como consecuencia de una intervención. Esta característica permite comparar entre sí, distintas intervenciones para distintos problemas de salud. Las unidades más conocidas y utilizadas para medir beneficios en los ACU son los años de vida ajustados por calidad (AVAC), los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) y los años saludables equivalentes (ASE) ^{8,66}.

La construcción de medidas genéricas de resultados como los AVACs requiere que la valoración de beneficios este expresada en preferencias por estar en un estado de salud y no en otro. Este valor, que puede ser asignado a través de mediciones hechas a un individuo o a la sociedad en su conjunto, tiene su origen en la noción de “utilidad esperada” de la ciencia económica. Las utilidades pueden ser medidas de forma directa utilizando las técnicas de “standard-gamble” (juego de apuesta estándar), el cual es un método clásico de medición de preferencias, que se utiliza para medir preferencias en estados de salud, “time trade off” (equivalencia temporal), el cual es utilizado específicamente en cuidados de salud ⁶⁷. También se usan medidas de utilidad indirectamente utilizando una encuesta como la EQ-

5D. En Chile las preferencias poblacionales en salud para el instrumento EQ-5D se encuentran disponibles desde el 2008 en el sitio web de la Superintendencia de Salud ⁸.

El QAPY (año de prótesis ajustado por calidad) se deriva del año de vida ajustado por calidad (AVAC), que se utiliza para el análisis de rentabilidad en estudios médicos ⁶⁸. Los años de prótesis se definen como el número de años de servicio de una prótesis y ajustando esos años de servicio a la calidad de ese servicio se pueden comparar los resultados, tanto en cantidad como en calidad; y esto es a lo que se hace referencia como el año de prótesis ajustado por calidad (QAPY) ⁶⁹.

9.4 Análisis de costo-efectividad

Este tipo de análisis se caracteriza porque los resultados en salud se expresan en unidades clínicas naturales, por ejemplo, años de vida ganados, reducción de la mortalidad por una causa específica, la reducción de la incidencia de una enfermedad o reducción de los factores de riesgo. Es un método extensamente empleado en diferentes estudios. Este método valora los costos (C) en términos monetarios, mientras que los beneficios se expresan en unidades naturales de salud o resultado de efectividad (E). Permite realizar comparaciones entre opciones con el mismo indicador de efectividad. Una intervención con una relación C/E más baja generalmente es preferible a una con una relación C/E más alta ⁹.

El análisis de costo-efectividad (ACE) compara el costo gastado en una terapia específica con el beneficio obtenido por esa terapia. Estos tipos de análisis económicos requieren una sólida evidencia previa de efectividad. Por ejemplo, la caries dental en los niños conduce a

la pérdida de horas escolares. Se podría realizar un ACE para comparar el gasto para tratar o prevenir la caries dental con el gasto de ofrecer horas extra en el aula o reducir el rendimiento escolar de los niños que faltan a la escuela ¹⁰. Se han realizado estudios comparando dos sistemas de fijación para las sobredentaduras mandibulares utilizando dos implantes, analizando los costos de la intervención y los mantenimientos de ambos tratamientos ⁷⁰. En cuanto al área de radiología también encontramos ACE, las cuales suelen utilizar resultados intermedios, como la duración de la estancia en hospitalización, las tasas de reingreso o el número de cirugías innecesarias evitadas ⁷¹.

El análisis de costo-efectividad (ACE) es la evaluación de los costos y consecuencias de intervenciones alternativas utilizando resultados clínicos en "unidades naturales", las unidades naturales pueden incluir una variedad de puntos finales clínicos, como años de vida ganados, días sin síntomas, complicaciones evitadas o casos diagnosticados ⁹. El objetivo de ACE es maximizar los beneficios para la salud de la sociedad mientras funciona dentro de un presupuesto limitado ²⁰.

Los ACE presentan unas ventajas entre las cuales tenemos que son más fáciles de producir ya que utiliza criterios de valoración clínicos de estudios comunes, requiere menos recursos ya que el resultado de salud generalmente ya se mide a partir del componente de efectividad del estudio y suele ser más fácil de interpretar para los médicos, ya que utiliza criterios de valoración clínicos familiares. Además, otra ventaja de este método es que permite la comparación entre alternativas de diferente naturaleza, siempre y cuando los efectos se puedan expresar en las mismas unidades. Otra ventaja es que el análisis de costo efectividad,

al utilizar las unidades clínicas naturales, no hace juicios sobre el valor que la sociedad le da a los desenlaces clínicos²⁰.

La principal desventaja es la incapacidad de proporcionar comparaciones entre enfermedades; por lo tanto, no puede medir el costo de oportunidad de implementar una intervención sobre otra opción. Debido a la escasez inherente de recursos de atención de salud, el “costo de oportunidad” se refiere a la pérdida de beneficios de salud que se habrían creado si los recursos se hubieran utilizado en otro sector de atención de salud. La incapacidad de medir el costo de oportunidad crea un desafío para los responsables de la formulación de políticas a la hora de tomar decisiones adecuadas en relación con la asignación eficiente de recursos²⁰. Otra desventaja de ACE es definir el punto final de efectividad más importante para informar²⁰. La medida apropiada debe reflejar el objetivo de realizar el análisis y debe considerar unidades que mejoren la toma de decisiones de política. En circunstancias en las que existe una variedad de posibles medidas de resultados, los responsables de la formulación de políticas preferirían que el ACE informe sobre varios puntos finales diferentes²⁰. Algunos autores etiquetan esta forma de informar como un análisis de “costo-consecuencia”²⁰.

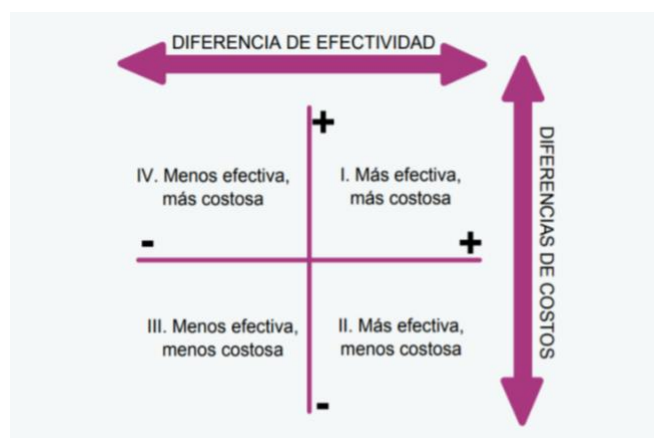


Figura 14. Plano de costo-efectividad. Interpretation of cost-effectiveness studies in gynecology. Rev Colomb Obstet Ginecol.

10. Modelamiento.

10.1 Modelo de Márkov: Puede definirse como un modelo estocástico de una enfermedad en el que se asume que el paciente se encuentra siempre en un número finito de estados de salud denominados estados de Márkov los cuales deben ser exhaustivos y mutuamente excluyentes ⁹. Los estados pueden ser de dos tipos absorbentes son aquellos que no pueden abandonarse y los no absorbentes que es cualquier estado desde el que se puede pasar a otro distinto. Pueden representarse gráficamente como variantes de los árboles de decisión, como diagramas en cascada, o como un diagrama de influencias ⁷².

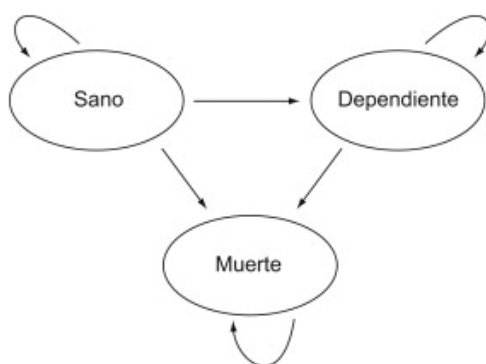


Figura 15. Diagrama de Markov de la enfermedad de referencia. Mar, J., Antoñanzas, F., Pradas, R., & Arrospide, A. (2010). Los modelos de Markov probabilísticos en la evaluación económica de tecnologías sanitarias: una guía práctica. *Gaceta Sanitaria*, 24(3), 209-214.

10.2 Árbol de decisiones: Un árbol de decisión es un mapa de los posibles resultados de una serie de decisiones relacionadas. Permite que un individuo o una organización comparen posibles acciones entre sí según sus costos, probabilidades y beneficios ⁷³. Se pueden usar para dirigir un intercambio de ideas informal o trazar un algoritmo que anticipe matemáticamente la mejor opción. Un árbol de decisión, por lo general, comienza con un único nodo y luego se ramifica en resultados posibles. Cada uno de esos resultados crea nodos adicionales, que se ramifican en otras posibilidades ⁷⁴.

Los nodos representan un evento de algún tipo en la secuencia de acontecimientos de las diversas líneas terapéuticas y pueden clasificarse en nodos de decisión, de posibilidad y terminales. Los primeros indican una decisión que hay que tomar, los nodos de posibilidad se utilizan para representar eventos inciertos con múltiples resultados y los terminales determinan el resultado final de una línea de tratamiento ⁷⁵.

Todos los nodos a la derecha del árbol son terminales. Las ramas que emanan de un nodo de decisión proporcionan opciones entre las que hay que elegir, mientras que las ramas salientes de un nodo de posibilidad representan los resultados posibles del evento. El árbol debe representar nuestra diversidad de escenarios y toda su estructura. Posteriormente, asignando los costes a los nodos y las distintas probabilidades a las ramas, obtendremos los resultados de coste y efectividad para las distintas alternativas terapéuticas del nodo de decisión ⁷⁵.

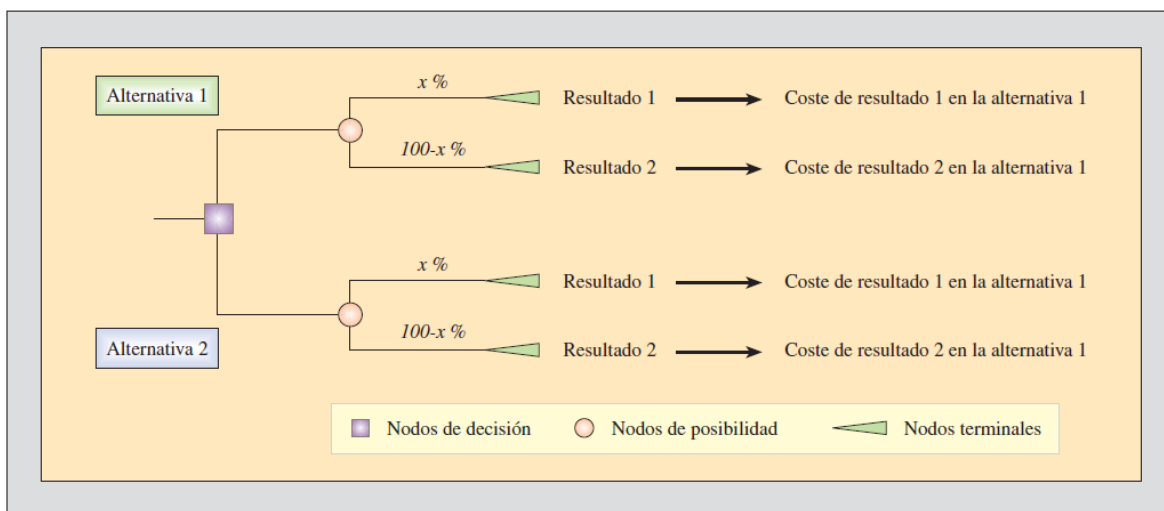


Figura 16: Estructura y elementos del árbol de decisión en un estudio de coste-efectividad. I Carretero, Laia Febrer, et al. "Cómo entender un análisis de coste-efectividad." Piel 20.4 (2005): 172-176.

10.3 Análisis de incertidumbre

La incertidumbre debe ser estudiada mediante análisis de sensibilidad determinísticos y análisis de sensibilidad probabilístico. Presentar los resultados del análisis de sensibilidad probabilístico mediante curvas de aceptabilidad. La incertidumbre se refiere al hecho de que no podemos saber con absoluta certeza cuáles son los efectos esperados de una intervención, sobre la población objetivo de pacientes que reciben el tratamiento. Esta incertidumbre puede estar relacionada con las estimaciones de los parámetros incluidos en los modelos de decisión o puede estar relacionada con juicios de valor científico y los supuestos que se hacen en la construcción de un modelo ²⁰.

10.4 Análisis de sensibilidad:

El análisis de sensibilidad introduce cambios en las estimaciones sin mayores criterios para realizarlos y, se valora que tan robustos son los resultados del análisis a estos cambios y permite ver el impacto de los parámetros utilizados en los resultados. Existen cuatro tipos de análisis: análisis de sensibilidad simple (univariante y multivariante), análisis de umbral, análisis de escenarios extremos y análisis de sensibilidad probabilístico ⁷⁵.

El análisis univariado, en el cual se varían uno a uno los parámetros que se consideren relevantes o de alto impacto en los resultados del estudio. Es uno de los análisis más utilizados a la fecha en la literatura y adecuado a estudios descriptivos que tienen como objetivo ser la base para generar hipótesis para estudios de carga de enfermedad epidemiológica ⁷⁶.

El análisis multivariado, donde se reconoce que más de un parámetro contiene incertidumbre y puede variar, presenta mayor nivel de complejidad debido a la cantidad potencial de combinaciones. Análisis de escenarios, donde se seleccionan una serie de escenarios de análisis multivariados previos, y se comparan con varios tipos de escenarios como un escenario base, el más optimista, pesimista o aquellos que se consideren aplicables. Análisis de umbral que consiste en definir valores críticos para los principales parámetros, el cumplimiento de dichos umbrales definiría si el estudio es aceptable o no, en este tipo de estudio el analista varía los parámetros con el objetivo de alcanzar el umbral. Por último, el análisis de sensibilidad probabilístico, el cual emplea distribuciones de probabilidad para cada parámetro del modelo, definidas por el valor promedio, la desviación estándar y la forma de distribución de los datos ⁷⁶.

Una de las ventajas de un análisis de sensibilidad formal es la capacidad de variar las probabilidades y los valores de entrada del modelo (es decir, los parámetros) dentro del árbol de manera sistemática para evaluar qué tan sensible es una alternativa de decisión específica a las incertidumbres en el modelo. Esto se conoce como análisis de sensibilidad. Se realiza un análisis de sensibilidad variando los parámetros del modelo para determinar qué supuestos en el modelo son fundamentales y cómo los cambios en las utilidades o probabilidades afectarán la decisión ⁷⁶.

11. Costos:

Los análisis de costo efectividad desarrollados desde la perspectiva del odontólogo en cuanto a los costos, se dividen en costos directos e indirectos ⁷⁷.

11.1 Tipos de costos.

11.1.1 Costos Directos:

Se refiere a todos los costos de tratamiento inicial, incluidos todos los materiales y tarifas, así como al costo de mantenimiento posterior ⁷⁷. Son todos aquellos directamente relacionados con la implementación de determinado programa o la administración de determinada intervención; se clasifican en costos directos del sistema de salud (consultas médicas, de enfermería, de drogas y otras tecnologías) y costos del paciente, de la familia (gastos por transporte, para contratar ayuda informal) y de otros sectores ⁶¹.

11.1.2 Costos indirectos:

Para los pacientes son el costo de viaje y el costo de oportunidad o sea el tiempo dedicado al tratamiento odontológico, e incluido el tiempo gastado durante el desplazamiento para asistir a la realización del tratamiento ⁷⁶. También conocidos como costos de productividad perdida, se refieren a la valoración del tiempo que el paciente o algún miembro de la familia debe dejar de trabajar debido a la intervención considerada. En los diseños de las EE debe siempre incluirse el tipo de costo según la perspectiva asumida ⁶¹.

Los costos desde la perspectiva social son más completos, pues se deben incluir todos los recursos consumidos, sin importar quien los consuma, ya que todos los costos son relevantes desde la perspectiva social, como los costos por desintegración familiar ⁶¹.

Las estimaciones de los resultados y los costos de salud son importantes para la planificación de la atención médica, así como también son de interés para los proveedores de atención

médica, terceros pagadores y, por último, pero no siendo menos importante para los pacientes⁵⁹. Esto aplica para el ámbito odontológico en el que, al elegir entre tratamientos alternativos, la rentabilidad del tratamiento es un factor significativo para los pacientes y aplica para los tratamientos de edentulismo total ⁷⁷.

El ACE es una evaluación económica que busca comparar dos o más alternativas, teniendo en cuenta sus costos y de los efectos en salud que ellos generan. Se utilizan, principalmente, para apoyar el proceso de toma de decisiones sobre la implementación de alternativas, las cuales deben ser comparadas a partir de una restricción presupuestal ⁷⁷.

Teniendo en cuenta el objetivo de una evaluación económica de tipo costo efectividad este análisis en prostodoncia permite la comparación en cuanto a la rentabilidad de diferentes intervenciones y proporciona información útil para que el odontólogo proporcione información objetiva y correcta a los pacientes en relación con las alternativas de tratamiento

⁷⁷.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estimar la costo-efectividad de una sobredentadura retenida con dos implantes convencionales en comparación con sobredentaduras retenidas cuatro mini implantes para el tratamiento de pacientes edentulos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer la supervivencia de las sobredentaduras cuando son retenidas con dos implantes convencionales y las retenidas con cuatro minimplantes.

Determinar los costos de la realización de una sobredentadura retenida con dos implantes convencionales y la retenida con cuatro minimplantes.

Establecer los costos de manejo de las principales complicaciones que puedan presentar cada una de las terapias.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Tipo de estudio (Diseño) Evaluación Económica de tipo costo-efectividad, en la cual se están comparando los costos y resultados en salud de las sobredentaduras retenidas por dos tipos diferentes de implantes en Colombia en pacientes totalmente edéntulos.

Hipótesis operativas:

Hipótesis nula: No existe diferencia entre el costo-efectividad de las sobredentaduras retenidas con dos implantes convencionales y las sobredentaduras retenidas con cuatro miniimplantes.

Hipótesis alterna: Existe diferencia entre el costo-efectividad de las sobredentaduras retenidas con dos implantes convencionales y las sobredentaduras retenidas con cuatro miniimplantes.

Objeto de estudio: Sobredentaduras retenidas con dos implantes convencionales versus las sobredentaduras retenidas con cuatro miniimplantes

Poblacion objetivo: La población objetivo corresponde a pacientes totalmente edéntulos en quienes está indicada una sobredentadura retenida sobre implantes.

Criterios de elegibilidad

Criterios de Inclusión.

Pacientes edéntulos totales en quienes está indicada la rehabilitación con sobredentaduras retenidas sobre implantes convencionales o minimimplantes

Criterios de exclusión.

Prótesis totales convencionales

Tratamientos para pacientes parcialmente edentulos

Tratamientos que requieran la utilización de más de dos implantes convencionales para el anclaje de sobredentaduras en el maxilar inferior.

Tratamientos que requieran la colocación de mas de cuatro minimplantes para el anclaje de sobredentaduras en el maxilar inferior.

Variables (Diseño gráfico y Operacionalización de las variables)

Variables dependientes.

Variable dependiente cuantitativa: Costos de cada uno de los dos planes de tratamiento planteados para la rehabilitación con dos implantes convencionales versus cuatro miniimplantes, para determinar el costo-efectividad de cada uno de ellos.

Variable dependiente cualitativa: tasas de durabilidad de la rehabilitación con las sobredentaduras retenidas a dos implantes convencionales y las retenidas a cuatro miniimplantes en el maxilar inferior.

Variable independiente.

Costo de las complicaciones que se pueden llegar a presentar en cada uno de los dos planes de tratamiento tanto para el paciente como para el clínico.

Variable de confusión.

Diversidad de costos de las casas comerciales anuales

Habilidad del operador

Higiene oral del paciente

Cantidad de hueso remanente del paciente

Compromiso sistémico del paciente

METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

Estimación de costos:

Con el propósito de determinar los costos directos asociados a las alternativas en comparación, se efectuó un proceso para identificar, cuantificar y valorar los costos asociados a los tratamientos y a los eventos en salud derivados del tratamiento, que corresponde a los costos directos en pesos colombianos de 2021, desde la perspectiva del odontólogo.

Los costos estimados fueron:

- El costo de una sobredentadura retenida por cuatro miniimplantes
- El costo de una sobredentadura retenida por dos implantes convencionales
- Costo de reparación de cada complicación que se pueda presentar en ambas alternativas de tratamiento

La fuente de estimación de los costos desde la perspectiva del odontólogo se realizó por medio de un panel de expertos conformado por especialistas conocedores en el tema ubicados en las diferentes zonas representativas de Colombia y con la suficiente experiencia en la realización de estos procedimientos.

Estimación de Costos indirectos

Se estimaron los costos indirectos, en pesos colombianos de 2021, desde la perspectiva del odontólogo:

- Inicialmente establecer el número de citas que se toma la elaboración de cada alternativa de tratamiento

- Costo de un día laboral que el paciente no asiste a su trabajo por emplear ese tiempo en la cita de la realización del tratamiento.

Fuente para estimación de los costos que es el un día laboral del paciente va a ser a través de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2019 y este valor se van a llevar a el valor actual del año en curso.

Efectividad- supervivencia

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para identificar la supervivencia de las sobredentaduras retenidas por implantes convencionales y las retenidas por cuatro mini-implantes. Esta se identificó para un periodo de 5 años .

Tabla 2. Estrategia PICO para la revisión sistemática:

Participantes	Pacientes edéntulos mandibulares
Intervención	Sobredentadura retenida por dos implantes convencionales
Comparación	Sobredentadura retenida por cuatro miniimplantes
Resultados (Outcome)	Supervivencia

Criterios de selección para la revisión sistemática

Tipo de estudio:

Se incluyeron las revisiones sistemáticas de la literatura con o sin metanálisis, estudios clínicos aleatorizados, estudios de cohorte retrospectivos y prospectivos.

Tipo de participantes:

Pacientes edéntulos mandibulares

Tipo de intervenciones:

Sobredentadura retenida por dos implantes convencionales

Y las retenidas por cuatri mini-implantes

Tipo de medidas de resultado: Supervivencia

No habrá limitación en fecha ni idioma de publicacion

Bases de datos a emplear para la revisión sistematica: Pubmed, Embase, LILACS, ADA

Center for Evidence-Based Dentistry, Cochrane Database of Systematic Review

Para la literatura gris: Google Scholar

Horizonte temporal

Es el tiempo en el que se le hará seguimiento a cada una de las intervenciones y en ese espacio de tiempo, vamos a medir de acuerdo a la literatura cuanto durarían en ese espacio de tiempo y que complicaciones se pueden presentar a 5 años, y con esa información vamos a hacer una simulación a 10 años para saber cuánto durarían y cuanto aumentarían los costos.

Entonces el horizonte temporal será de 5 años, con un escenario hipotético a 10 años

Perspectiva:

Existen varios tipos de perspectiva para una evaluación económica, en este estudio vamos a realizarlo bajo la perspectiva del odontólogo la cual sólo incluye las consecuencias en salud relevantes para el paciente y todos los costos que están a su cargo.

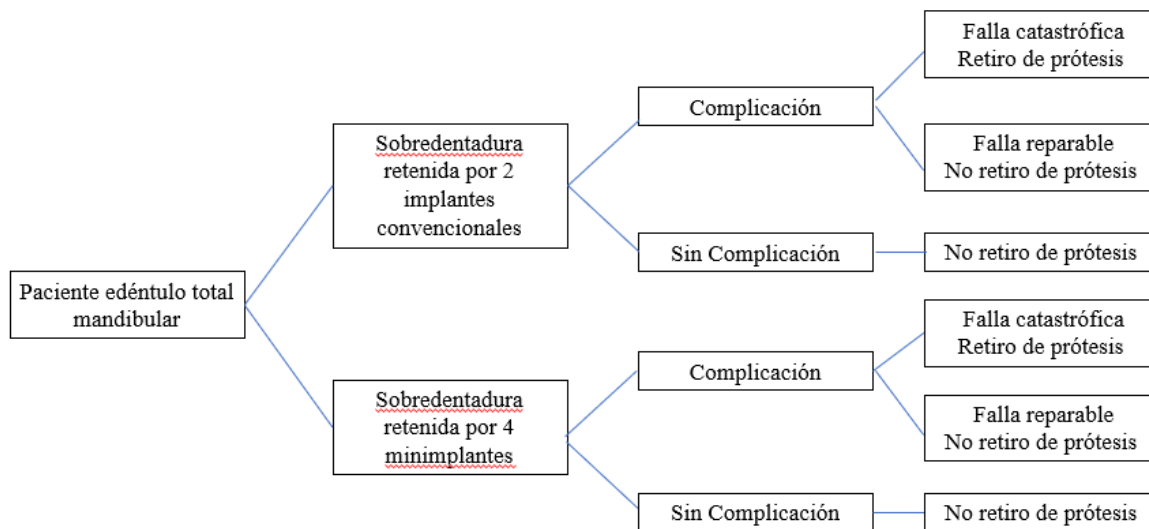
Tasa de descuento:

Será de 5% anual. Se llevarán a cabo análisis de sensibilidad de 0 %, 3,5 %, 7 % y 12 % de acuerdo con las recomendaciones del que es el que rige para Colombia.

Desenlaces y valoración: Supervivencia indican una taza de éxito de un 92% al 100% para las prótesis sobre implantes convencionales.¹⁴ En cuanto al uso de los miniimplantes como anclaje para las sobredentaduras, encontramos un grado de éxito favorable que oscilan entre el 86,9%, 92,32% y el 100%.

Modelamiento:

Árbol de decisiones: Un árbol de decisión es un mapa de los posibles resultados de una serie de decisiones relacionadas. Permite que un individuo o una organización comparen posibles acciones entre sí según sus costos, probabilidades y beneficios. Se pueden usar para dirigir un intercambio de ideas informal o trazar un algoritmo que anticipe matemáticamente la mejor opción. Un árbol de decisión, por lo general, comienza con un único nodo y luego se ramifica en resultados posibles. Cada uno de esos resultados crea nodos adicionales, que se ramifican en otras posibilidades.



Fuente: elaboración propia del autor, 2021.

Análisis de incertidumbre: La incertidumbre debe ser estudiada mediante análisis de sensibilidad determinísticos y análisis de sensibilidad probabilístico. Presentar los resultados del análisis de sensibilidad probabilístico mediante curvas de aceptabilidad. La incertidumbre se refiere al hecho de que no podemos saber con absoluta certeza cuáles son los efectos esperados de una intervención, sobre la población objetivo de pacientes que reciben el tratamiento. Esta incertidumbre puede estar relacionada con las estimaciones de los parámetros incluidos en los modelos de decisión o puede estar relacionada con juicios de valor científico y los supuestos que se hacen en la construcción de un modelo.

RESULTADOS

Figura 17. Diagrama de flujo de PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron búsquedas en bases de datos y registros únicamente

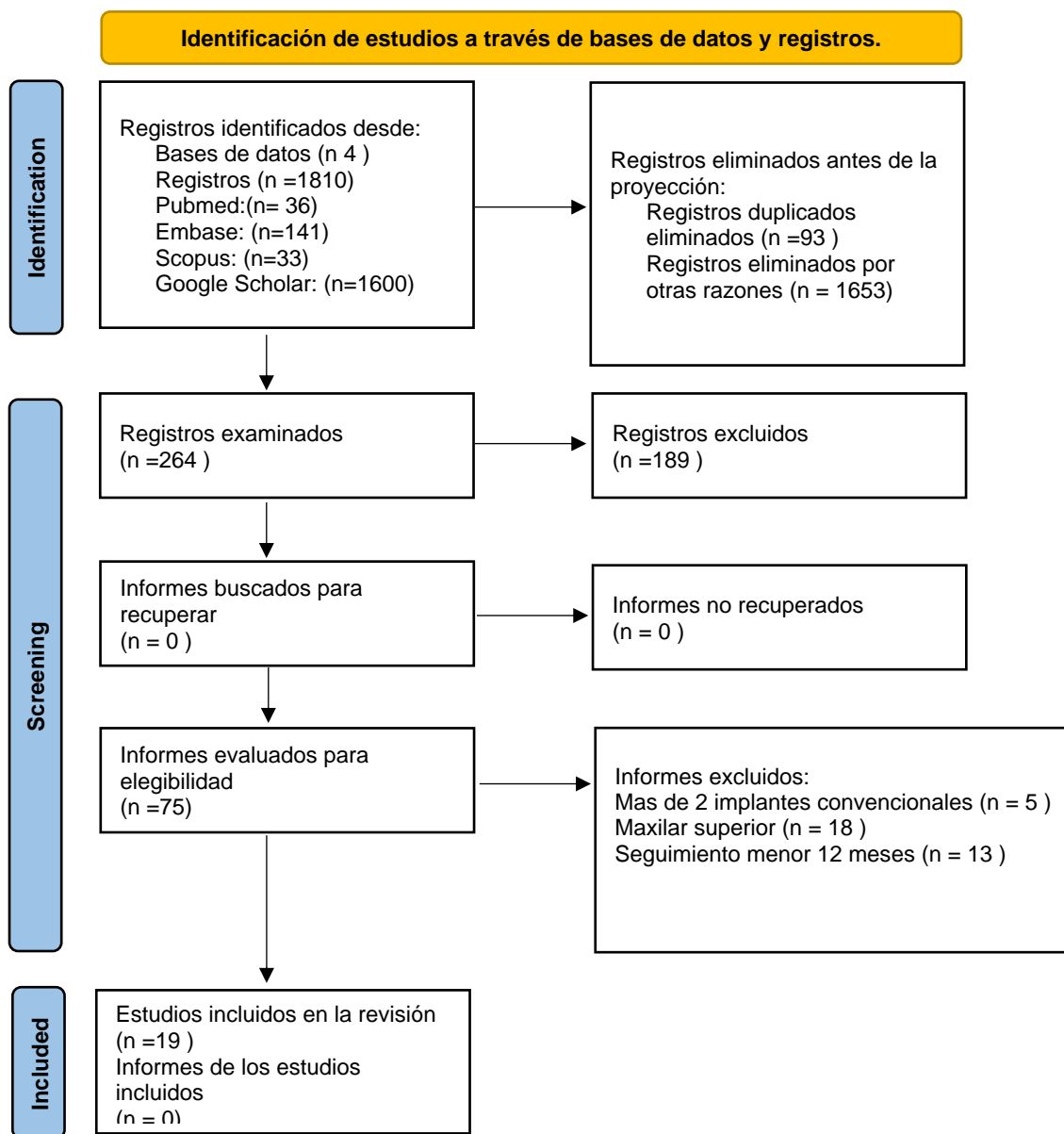


Tabla 3. Estudios Seleccionados para complicaciones de sobredentaduras retenidas por miniimplantes e implantes convencionales.

No	Autor	Año	Tiempo seguimiento	Ajuste oclusal	Rebase de la prótesis	Fractura de diente de la prótesis	Fractura de la prótesis o barra	Fractura del pilar	Perdida de retención en nailon	Dolor	Mucositis	Hiperplasia	Radio lucidez apical	Perdida del implante	Aflojamiento del tornillo
1.	Temizel et al.	2016	2 años	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.	Zygiogiannis et al.	2016	18 meses	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.	Souza et al.	2015	1 año			0,38%			24,32%						24,32%
4.	Mangano et al.	2015	4 años		11.1 %	9.3%	3.7%		11.1%						
5.	Šcepanovic et al.	2015	1 año	36%	26%									10%	10%
6.	Elsyad y col	2011	3 años					4.2%							
7.	Preoteasa et al	2014	3 años		4.5%		8,1%						21%		
8	Maryod et al.	2014	3 años											8.3%	8.3%
9.	Tomasi y col.	2013	1 año											15%	15%
10.	Sarra Jawad, Peter T. Clarke	2019	6-84 meses				0.7%							4.37%	
11.	Christophe Rignon-Bret et al.	2019	10 años											3.48%	3.48%
12.	Mieke H Bakker et al.	2019	20 años											7.54%	7.54%
13.	Huan Zhou et al.	2020	5 años	17.9% 27.3%	21.4 %- 36%	2%	7%		27%			29.1%			25%
14.	Hoseinali Mahgoli et al.	2019	2 años											2.17%	
15.	Ahmad Kutkut et al.	2019	1 años			10%									

Miniimplantes ■ Implante Convencional □

Tabla 4. Estudios Seleccionados para supervivencia de sobredentaduras retenidas por miniimplantes e implantes convencionales.

No.	Título	Autor/Año	Supervivencia Miniimplantes	Supervivencia Implantes convencionales	Tiempo de seguimiento	Base de datos
1.	Clinical and radiological investigations of mandibular overdentures supported by conventional or mini-dental implants: A 2-year prospective follow-up study	Temizel y col. / 2016	100%		2 años	Embase
2.	Implant Mandibular Overdentures Retained by Immediately Loaded Implants: A 1-Year Randomized Trial Comparing the Clinical and Radiographic Outcomes Between Mini Dental Implants and Standard-Sized Implants	Zygiogiannis y col. /2016	100%		18 meses	Scopus
3.	Implant Mandibular Overdentures Retained by Immediately Loaded Implants: A 1-Year Randomized Trial Comparing the Clinical and Radiographic Outcomes Between Mini Dental Implants and Standard-Sized Implants	Souza y col. /2015	98%	99%	1 año	Pubmed
4.	Immediate loading of mandibular overdentures supported by one-piece, direct metal laser sintering mini-implants: a short-term prospective clinical study	Mangano y col./2015	96.9%		4 años	Scopus
5.	A 1-year prospective cohort study on mandibular overdentures retained by mini dental implants	Šćepanovic y col./2015	95.9%		1 año	Google Scholar
6.	The clinical and radiographic outcome of immediately loaded mini implants supporting a mandibular overdenture. A 3-year prospective study	Elsyad y col. /2011	96,4%		3 años	Embase
7.	A 3-year follow-up study of overdentures retained by mini-dental implants	Preoteasa y col. /2014	92,7%		3 años	Scopus
8.	Immediate versus early loading of mini-implants supporting mandibular overdentures: a preliminary 3-year clinical outcome report	Maryod y col. /2014	96.7%		3 años	Scopus
9.	Implant-supported mandibular overdentures: a cross-sectional study	Tomasi y col. /2013	80%		1 año	Google Scholar
10.	Success rates of microimplants in edentulous patients with residual ridge resorption	Morneburg y col./ 2008	95.5%		6 años	Pubmed

11.	Five-year study of mandibular overdentures on study abutments: Clinical outcome patient satisfaction and prosthetic maintenance—influence of bone resorption and implant position	Carine Mattys y col./2019		98.7%	5 años	Google Scholar
12.	Immediate Loading of Two Unsplinted Implants in Edentulous Patients with Mandibular Overdentures: A 10-year Retrospective Review of Patients from a Previously Conducted 1-year Cohort Study	<u>Christophe Rignon-Bret</u> . y col. /2019		96.5%	1 año	Pubmed
13.	Mandibular implant-supported overdentures in (fail) elderly: A prospective study with 20-year follow-up	Mieke H Bakkker y col / 2019		92.5%	20 años	Pubmed
14.	Clinical outcomes of implant-retained mandibular overdentures using the bar and magnetic attachment systems: an up to 5-year retrospective study	<u>Huan Zhou</u> y col/ 2020		96.9% - 95.8%	5 años	Google Scholar
15.	Mandibular Overdentures Supported by Two vs Four Endosteal Implants: A Retrospective Cohort Study	Hoseinali Mohgoli y col. /2019		98%	2 años	Google Scholar
16.	Immediate Loading of Unsplinted Implant Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Clinical Study	<u>Ahmad Kutkut</u> y col/ 2019		100%	1 año	Pubmed
17.	Survival of Mini Dental Implants Used to Retain Mandibular Complete Overdentures: Systematic Review	Sarra Jawad y col. /2019	95.63%		6 - 84 meses	Google Scholar
18.	Success and survival rates of mandibular overdentures supported by two or four implants: a systematic review	Isabelle de Sousa y col./ 2013		97.7% - 100%	1 – 13 años	Pubmed
19.	Mini vs. Standard Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Trial	RF. De Souza y col. /2015	82% - 99%		1 año	Scopus

Se utilizaron como instrumentos dos encuestas (ver anexo 2), una con respecto a experiencia en sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales, y otra relacionada con experiencia en sobredentaduras retenidas por 4 miniimplantes, cada encuesta constaba de 6 preguntas abiertas que fueron aplicadas a cada panel de expertos (ver anexo 2), el cual estaba compuesto por 20 odontólogos especialistas en prostodoncia, 13 de estos como expertos para sobredentaduras retenidas sobre 2 implantes convencionales, dentro de ellos 10 fueron hombres y 3 mujeres. Para las sobredentaduras retenidas por 4 miniimplantes contamos con un total de 7 expertos, dentro de ellos 6 hombres y 1 mujer, todos los expertos ubicados en las ciudades de Bogotá, Cúcuta, Medellín y Santa Marta, con años de experiencia entre 6 a 31 años.

Los resultados de acuerdo con las encuestas aplicadas al panel de expertos permitieron identificar los costos directos, complicaciones y número de citas, asociados a las dos alternativas evaluadas. En la tabla 4 y 5 se presentan los valores promedio a cada pregunta del panel de expertos.

Tabla 5. Resultados de la encuesta sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales.

	PREGUNTA	PROMEDIO
1	Teniendo en cuenta los insumos y gastos de laboratorio, ¿Cuánto cree que es <u>valor aproximado</u> que debe asumir un odontólogo por una sobredentadura inferior con <u>2 implantes</u> y aditamentos de retención individuales? (incluyendo fase quirúrgica y protésica)	\$ 2.522.222 COP
2	De acuerdo con su experiencia y conocimiento, ¿Cuántas citas cree que se requieren para realizar una sobredentadura inferior con 2 implantes y aditamentos de retención individuales? (incluyendo fase quirúrgica y protésica)	8
3	¿Cuál cree usted que son las complicaciones más frecuentes en el proceso de una sobredentadura inferior con 2 implantes y aditamentos de retención individuales? (incluyendo fase quirúrgica y protésica)	Pérdida de retención, falta de paralelismo, periimplantitis, pérdida de estabilidad de la prótesis, pérdida del implante, hueso insuficiente, diferentes alturas en aditamentos

4	Teniendo en cuenta la respuesta a la pregunta anterior. De acuerdo con el tipo de complicación, ¿Cuánto cree que es valor aproximado que debe asumir un odontólogo para resolver cada una de ellas?	\$1.060.000 COP
5	Con respecto a la respuesta a la pregunta 3, ¿Cuántas citas cree que se deben tener con el paciente para resolver cada una de las complicaciones?	3
6	En su consultorio, ¿Cuál es el valor de una consulta de control para un paciente con una sobredentadura inferior con 2 implantes y aditamentos de retención individuales?	\$ 271.538 COP
7	Años de experiencia como especialista	6 – 31 años

*Valores en pesos colombianos, 2021

Tabla 6. Resultados de la encuesta sobredentaduras retenidas por 4 miniimplantes

	PREGUNTA	PROMEDIO
1	Teniendo en cuenta los insumos y gastos de laboratorio, ¿Cuánto cree que es valor aproximado que debe asumir un odontólogo por una sobredentadura inferior con 4 mini implantes? (incluyendo fase quirúrgica y protésica)	\$ 1.935.714 COP
2	De acuerdo con su experiencia y conocimiento, ¿Cuántas citas cree que se requieren para realizar una sobredentadura inferior con 4 mini implantes? (incluyendo fase quirúrgica y protésica)	6
3	¿Cuál cree usted que son las complicaciones más frecuentes en el proceso de una sobredentadura inferior con 4 mini implantes? (incluyendo fase quirúrgica y protésica)	Poca estabilidad, pérdida de retención, pérdida de estabilidad protésica.
4	Teniendo en cuenta la respuesta a la pregunta anterior. De acuerdo con el tipo de complicación, ¿Cuánto cree que es valor aproximado que debe asumir un odontólogo para resolver cada una de ellas?	\$ 385.714 COP
5	Con respecto a la respuesta a la pregunta 3, ¿Cuántas citas cree que se deben tener con el paciente para resolver cada una de las complicaciones?	2
6	En su consultorio, ¿Cuál es el valor de una consulta de control para un paciente con sobredentadura inferior con 4 mini-implantes?	\$ 115.714 COP
7	Años de experiencia como especialista	8 – 31 años

*Valores en pesos colombianos, 2021

Los resultados arrojados según el panel de expertos en cuanto a las complicaciones más comunes para las sobredentaduras retenidas por dos implantes convencionales en el maxilar inferior (ver tabla 6) fueron: periimplantitis, pérdida de retención pérdida de la estabilidad protésica, pérdida del implante, inflamación, hueso insuficiente, exposición del implante, diferente altura entre los aditamentos, fractura de dientes de la prótesis, fractura del implante, inadecuado espacio interoclusal, falta de paralelismo. Siendo la pérdida de retención, inadecuado paralelismo y diferentes alturas entre los aditamentos las complicaciones más frecuentes; sin embargo, la literatura reporta la pérdida del implante como la complicación más frecuente como se menciona en el estudio de Mieke H. Bakker et al. 2019 ⁷⁸, donde realizaron un estudio retrospectiva de sobredentaduras mandibulares retenidas por implantes convencionales después de un período de observación de 20 años en el cual se obtuvieron como resultado de complicaciones, pérdida del implante en un 7.54% y aflojamiento del tornillo en un 7.54%.

Diferentes estudios investigaron las complicaciones de las sobredentaduras retenidas por implantes convencionales como lo son el estudio de Huan Zhou et al. en el 2020 ⁷⁹ en donde informan por medio de un estudio clínico retrospectivo en un periodo de 5 años, e informan otra de las complicaciones más frecuentes como el aflojamiento del tornillo en un 25%, lo que les deja una tasa de supervivencia del 96,9% y 95,8% para el implante y la prótesis después de cinco años.

En cuanto a la complicación más reportada por el panel de expertos que es la pérdida de retención, la literatura reportada por medio del estudio Huan Zhou et al. ⁷⁹ el cual fue a un periodo de 5 años determina un porcentaje del 27%, para la pérdida de retención de los nylon.

Otros autores como el de Ahmad Kutkut et al. ⁸⁰ arrojan una supervivencia total del 100% para los implantes a través de un estudio retrospectivo en un periodo de 1 año, donde de igual manera mencionan complicaciones como la fractura del diente protésico en un 10%.

Como se mencionó anteriormente los estudios clínicos reportan diferentes complicaciones técnicas y biológicas, a pesar de una alta tasa de supervivencia, la pérdida del implante y el aflojamiento del tornillo fueron de las complicaciones más frecuentes reportadas por la literatura.

Tabla 7. Frecuencia para complicaciones de sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales.

Complicación	Frecuencia
Periimplantitis	2
Pérdida de retención	4
Pérdida de estabilidad protésica	2
Pérdida del implante	2
Inflamación	2
Hueso insuficiente	2
Exposición del implantes	1
Diferentes alturas en aditamentos	3
Fractura de dientes de la prótesis	1
Diferentes profundidades de los implantes	1
Fractura del implante	1
Inadecuado espacio interoclusal	1
Inadecuado paralelismo	4

Fuente: elaboración propia del autor, 2021.

En cuanto a los resultados arrojados según el panel de expertos referente a las complicaciones que se presentan en las sobredentaduras retenidas por cuatro minimplantes en el maxilar inferior (ver tabla #7) la complicación más común fue pérdida de retención de la prótesis seguida de, poca la estabilidad de la misma, y con igual frecuencia se presentan fractura del miniimplante, fractura de la prótesis, pérdida de uno de los miniimplantes, falta de paralelismo entre los miniimplantes y gingivitis.

Las sobredentaduras retenidas por miniimplantes en la mandíbula proporcionan resultados predecibles, pero además parecen estar asociadas con algunas complicaciones protésicas relacionados con el ajuste de la prótesis, problemas de retención que requieran un cambio del nailon, aditamentos de retención sueltos o perdidos, sustitución de los housing y bases de prótesis fracturadas o que requieran rebases y ajustes oclusales.

Tabla 8. Frecuencia para complicaciones de sobredentaduras retenidas por 4 miniimplantes.

Complicación	Frecuencia
Poca estabilidad	2
Pérdida de retención	3
Pérdida de estabilidad prótesis	2
Fractura de la prótesis	1
Fractura del minimplante	1
Pérdida de minimplante	1
Falta de paralelismo entre los miniimplantes	1
Gingivitis	1

Fuente: elaboración propia del autor, 2021.

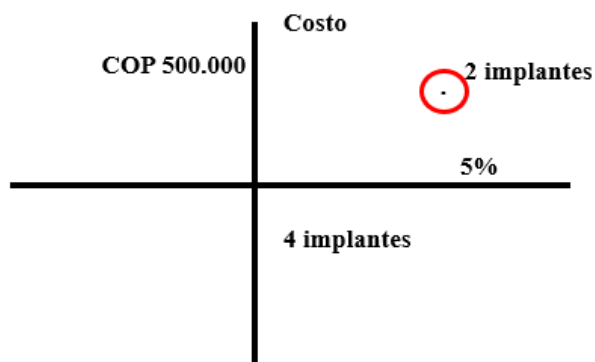
Resultados de evaluación de costo-efectividad

Teniendo en cuenta un horizonte temporal de 5 años, se evalúa la efectividad que presenta una sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales versus la retenida por 4 miniimplantes. Se encontró que la tasa de supervivencia promedio para las sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales es del 97% y para las sobredentaduras retenidas por 4 miniimplantes una tasa de supervivencia del 96%. Teniendo en cuenta la encuesta realizada al panel de expertos se encuentra que el promedio del costo que asume el especialista para la realización de las sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales es de \$2.522.222 COP (20221) y para las retenidas por 4 miniimplantes, un promedio de \$1.935.714 COP (2021).

Tabla 9. Analisis de costos de sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales comparadas con las retenidas por 4 miniimplantes

	Sobredentadura 2 implantes convencionales	Sobredentadura 4 miniimplantes
Costo complicación	\$2.522.222,00	\$1.935.714
Supervivencia	98%	93%
Diferencia en costo	\$586.508,00	
Diferencia en efectividad	5%	
	ICER	
	\$11.730.160,00	

Figura 18. Plano de costo-efectividad



En el análisis de costos, se encuentra una diferencia de \$586.508 COP, entre el costo que asume el especialista comparando el tratamiento de la sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales versus la retenida por 4 miniimplantes. Lo que refleja que el valor de la sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales es más elevado que la retenida por 4 miniimplantes.

Por otra parte, se encuentra que la supervivencia estimada en 5 años de las sobredentaduras retenidas por 2 implantes convencionales es mayor, con un resultado del 98% versus un 93% para las sobredentaduras retenidas por 4 miniimplantes.

Para obtener el incremental de efectividad, se restan los porcentajes de supervivencia de los dos tratamientos. Lo que da como resultado un 5% de diferencial de efectividad.

En el cálculo del ICER (Incremental Cost-effectiveness Ratio) se dividen los dos resultados de los incrementales, es decir \$586.508 COP sobre el 5%, encontrando así, como resultado un total de \$11.730.160 COP por cada una unidad de efectividad ganada, lo que quiere decir que por cada aumento de 1% de efectividad que queramos ganar en supervivencia se debe invertir el valor de \$11.730.160 COP.

El resultado anterior presenta el tratamiento de la sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales como una tecnología costo-efectiva si o solo si, el paciente se encuentra dispuesto y con la capacidad de pagar el límite del umbral del ICER.

A pesar que el tratamiento de la sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales cuenta con un mayor nivel de efectividad, el sobre costo asociado a este tratamiento puede ser un determinante a la hora de tomar una decisión clínica y económica en un horizonte temporal de 5 años.

DISCUSIÓN

El presente estudio fue diseñado para evaluar la costo-efectividad de una sobredentadura mandibular retenida por 4 miniimplantes comparada con una retenida por 2 implantes convencionales. En cuanto a las complicaciones referidas por el panel de expertos se presenta con mayor frecuencia la pérdida de retención en ambas alternativas de tratamiento; estos resultados están de acuerdo con estudios previos en donde el mantenimiento que más se realizó a las sobredentaduras fue el cambio de los aditamentos de retención, pero este fue más frecuente en el caso del uso de 2 implantes convencionales que en el de 4 miniimplantes⁸³; según el estudio de Borges GA y col. (2021) estos resultados pueden estar relacionados con el diseño del implante, y con el mayor número de implantes que podrían aumentar la retención y estabilidad de la prótesis, lo que mejora la distribución de carga en la misma, y así las fuerzas de oclusión podrían no estar concentradas únicamente en el componente de nylon⁸⁴.

Otro autores informan diferentes tipos de complicaciones como la pérdida del implante o el aflojamiento de tornillo como una de las complicaciones más frecuentes como Mieke H. Bakker et al. 2019, informan por medio de un estudio retrospectivo de sobredentaduras mandibulares retenidas por implantes convencionales después de un período de observación de 20 años en el cual se obtuvieron como resultado de complicaciones, pérdida del implante en un 7.54% y aflojamiento del tornillo en un 7.54%. La tasa de supervivencia global de los implantes tras 20 años de seguimiento fue del 92,5% ⁷⁸. Este porcentaje está en consonancia con otros estudios con un seguimiento prolongado. Vercruyssen et al. mostraron una tasa de supervivencia del 95,5% tras 23 años de carga de dos implantes que soportaban una

sobredentadura en la mandíbula ⁸⁵, y Ueda et al. informaron de una tasa de supervivencia del 85,9% tras 24 años ⁸⁶. Los resultados a largo plazo podrían sugerir que cuanto más largo sea el periodo de seguimiento, más implantes se perderán, pero una cuidadosa evaluación de la literatura demostró que el fracaso de los implantes dentales se produce principalmente poco después de su colocación ⁸⁷.

Los estudios clínicos reportan diferentes complicaciones técnicas y biológicas, a pesar de una alta tasa de supervivencia, la pérdida del implante y el aflojamiento del tornillo fueron de las complicaciones mas frecuentes reportadas por la literatura. La estabilidad primaria es un requisito importante para lograr la osteointegración y se considera un indicador útil para el éxito de la osteointegración de los implantes ⁸⁰.

El estudio de Della Vecchia MP y col. (2017)⁴ realizado en Brasil, evaluó la costo-efectividad de sobredentaduras mandibulares retenidas por 2 y 4 miniimplantes comparado con las retenidas por 2 implantes convencionales y encontraron que los costos para la realización de la sobredentadura retenida por 4 miniimplantes es menor comparado con la de 2 implantes convencionales lo que coincide con los resultados actuales del presente estudio; pero además encontraron que esta opción resulta ser menos efectiva que en la que se emplean 4 miniimplantes lo cual difiere de los resultados actuales donde se encuentro que la efectividad es del 97 % y de miniimplantes 96%, estos resultados se obtuvieron a través de una revisión en la literatura al igual que las complicaciones y además los costos de las diferentes alternativas anteriormente mencionadas se obtuvieron a través de un panel de expertos. Lo que difiere a la metodología utilizada en el estudio mencionado el cual utilizó

un grupo de 120 pacientes además describen los cálculos con base en los costos y las probabilidades de complicación de cada terapia, pero no es claro el modelamiento empleado⁴.

Dado que en Colombia no existen de costo-efectividad que evalúen estas alternativas de tratamiento para nosotros es imposible hacer una comparación de nuestros resultados en el ámbito colombiano.

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta los resultados del estudio las sobredentaduras mandibulares retenidas por miniimplantes son menos costosas, pero son menos eficaces en el tiempo que las retenidas por 2 implantes convencionales. Además se encuentro una diferencia de \$586.508 COP, entre el costo que asume el especialista comparando el tratamiento de la sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales versus la retenida por 4 miniimplantes, y según el cálculo del ICER se halló, un total de \$11.730.160 COP por cada una unidad de efectividad ganada, lo que quiere decir que por cada aumento de 1% de efectividad que queramos ganar en supervivencia se debe invertir el valor de \$11.730.160 COP.

Lo que da a entender que el tratamiento de la sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales es un tratamiento costo-efectivo si o solo si, el paciente se encuentra dispuesto y con la capacidad de pagar el límite del umbral del ICER. A pesar de la efectividad el sobre costo asociado a este tratamiento puede ser un determinante a la hora de tomar una decisión clínica y económica en un horizonte temporal de 5 años.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada al panel de expertos

1. En su opinión, el costo de una sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales, se encuentra en un rango entre: (incluyendo fase qx y fase de rehabilitación)
2. En su opinión, el costo de una sobredentadura retenida por 4 mini implantes se encuentra en un rango entre:
3. Contando con que el procedimiento se realice apropiadamente, cuáles cree usted que sean las complicaciones más frecuentes de una sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales:
4. Contando con que el procedimiento se realice apropiadamente, cuáles cree usted que sean las complicaciones más frecuentes de una sobredentadura retenida por 4 mini implantes:
5. ¿Cuántas citas considera que se necesitan para la realización de sobredentadura retenida por 2 implantes convencionales? (incluyendo fases quirúrgicas)
6. ¿Cuántas citas considera que se necesitan para la realización de una sobredentadura retenida por 4 mini implantes? (incluyendo fases quirúrgicas)

Años de experiencia como especialista _____ Ciudad de trabajo _____

Anexo 2. Panel de expertos

No.	Nombre	Años de experiencia	Especialidad	Ciudad
1.	Camilo Rozo	11	Rehabilitador Oral	Cúcuta
2.	Hernán Giraldo Cifuentes	31	Rehabilitador Oral	Bogotá
3.	Carlos Quintero	16	Prostodoncista	Cúcuta
4.	Guillermo Bernal Dulcey	30	Rehabilitador Oral	Bogotá
5.	Roxana Gómez	10	Rehabilitador Oral	Bogotá
6.	Gerardo Enrique Jiménez Barba	8	Rehabilitador Oral	Bogotá
7.	Mauricio Mejia	6	Rehabilitador Oral	Bogotá
8.	Harold Berdugo	12	Rehabilitador Oral	Santa Marta
9.	Carlos Velez	20	Rehabilitador Oral	Cartagena
10.	Sandra Coca	8	Rehabilitador Oral	Bogotá
11.	Sofía Sánchez	8	Rehabilitador Oral	Bogotá
12.	Julian Jaramillo	27	Rehabilitador Oral	Cali
13.	Mario Rodríguez	30	Rehabilitador Oral Fellow Implantología Oral	Bogotá
14.	Alejandro Bautista	10	Prostodoncista	Bogotá

Anexo 3. Carta de Invitación para participar en el panel de expertos.



Bogotá, (fecha)

Estimado Dr/Dra
(nombre)

Cordial saludo:

El presente documento tiene como fin solicitar su valiosa colaboración en la investigación que lleva como título “Análisis costo-efectividad sobredentaduras con minimplantes versus sobre cuatro implantes convencionales” realizado por Carol Ivett Arenas Avendaño, Kelly Johanna Quintero Arévalo como parte de nuestra tesis de grado para optar por el título de especialista en Prostodoncia de la universidad UNICOC.

El propósito de la investigación económica es evaluar la costo-efectividad de las sobredentaduras retenidas por 2 minimplantes convencionales versus retenidas por 4 implantes convencionales en maxilar inferior.

Para ello sería necesario que usted en calidad de experto respondiera unas breves preguntas, que serían enviadas a su correo electrónico y de las cuales se garantizará el anonimato en el proceso de evaluación de los resultados. Los resultados serán evaluados por un comité coordinador que se encargará de aplicar las herramientas estadísticas necesarias para definir el consenso.

Agradecemos de ante mano su atención y participación.

Atentamente,

Carol Ivett Arenas Avendaño

Kelly Johanna Quintero Arévalo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kumari P, Verma M, Sainia V, Gupta R, Gill S. Rehabilitation of resorbed mandibular ridges using mini implant retained overdentures: A case series with 3 year follow-up. *J Indian Prosthodont Soc.* 2016;16(2):221–6.
2. Ministerio de Salud y Protección Social, MINSALUD. IV Estudio Nacional De Salud Bucal - ENSAB IV. Bogotá, Colomb. 2014;3:381.
3. John AV, Abraham G, Alias A. Two-visit CAD/CAM milled dentures in the rehabilitation of edentulous arches: A case series. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(1):88–92.
4. J
5. Xie Q, Ding T, Yang G. Rehabilitation of oral function with removable dentures - still an option? *J Oral Rehabil.* 2015;42(3):234–42.
6. Lemos, Cleidiel Aparecido Araujo, et al. "Complete overdentures retained by mini implants: A systematic review." *Journal of dentistry* 57 (2017): 4-13.
7. Raftery J. Economic evaluation: an introduction. *BMJ.* 1998 Mar 28;316(7136):1013-4.
8. Zarate V. Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Rev Med Chil.* 2010;138
9. Guerrero-c R, Parody G, Fe S, Osorio DI. Guía Metodológica Realización de Evaluaciones Económicas en el marco de Guías de Práctica Clínica - Versión final completa. 2014
10. Bassi F, Carr A, Chang T-L, Estafanous E, Garrett N, Happonen R-P. Economic Outcomes in Prosthodontics. *Int J Prosthodont.* 2013;26(5):465–9.
11. Santilli, Irene. Naturalización del Edentulismo en Poblaciones Vulnerables. Estudio de caso en Tilcara, Provincia de Jujuy. Argentina. *Revista FOUNT.* 2015;33:29-33
12. Saha, Mainak Kanti, et al. "Prevalence of Complete Edentulousness among Rural and Urban Population of Malwa, Madhya Pradesh." *International Journal of Oral Care and Research*, April-June 2018;6(2):74-78
13. Kailembo A, Preet R, Stewart Williams J. Common risk factors and edentulism in adults, aged 50 years and over, in China, Ghana, India and South Africa: results from the WHO Study on global AGEing and adult health (SAGE). *BMC Oral Health.* 2016 Jul 27;17(1):29.
14. AlHelal A, AlRumaih HS, Kattadiyil MT, Baba NZ, Goodacre CJ. Comparison of retention between maxillary milled and conventional denture bases: A clinical study. *J Prosthet Dent.* 2017 Feb;117(2):233-238
15. Stawarczyk B, Lümkmann N, Eichberger M, Wimmer T. Accuracy of Digitally Fabricated Wax Denture Bases and Conventional Completed Complete Dentures. *Dent J (Basel).* 2017 Dec 19;5(4):36.

16. Chochlidakis, K., Einarsdottir, E., Tsigarida, A., Papaspyridakos, P., Romeo, D., Barmak, A. B., & Ercoli, C. (2020). *Survival rates and prosthetic complications of implant fixed complete dental prostheses: An up to 5-year retrospective study. The Journal of Prosthetic Dentistry.*
17. Paraguassu, Éber Coelho, and Anneli Celis Mercedes de Cardenas. "Quality of life and satisfaction of users of total tissue-supported and implant-supported prostheses in the municipality of macapá, Brazil." *bioRxiv* (2019): 520197.
18. Leles, C. R., et al. "Factors influencing edentulous patients' preferences for prosthodontic treatment." *Journal of oral rehabilitation* 38.5 (2011): 333-339.
19. Velasco Ortega, Eugenio, et al. "El tratamiento con implantes dentales en los pacientes adultos mayores." *Avances en Odontoestomatología* 31.3 (2015): 217-229.
20. Rudmik L, Drummond M. Health economic evaluation: Important principles and methodology. *Laryngoscope*. 2013;123(6):1341–7.
21. Hartmann R, de Menezes Bandeira ACF, de Araújo SC, McKenna G, Brägger U, Schimmel M, et al. Cost-effectiveness of three different concepts for the rehabilitation of edentulous mandibles: Overdentures with 1 or 2 implant attachments and hybrid prosthesis on four implants. *J Oral Rehabil*. 2020;(August):1–9.
22. Sendi P, Bertschinger N, Brand C, Marinello CP, Bucher HC, Bornstein MM. Measuring the Monetary Value of Dental Implants for Denture Retention: A Willingness to Pay Approach. *Open Dent J*. 2017;11(1):498–502.
23. Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, MCGarry TJ. The Glossary of Prosthodontic Terms. Nith Edition. *J Prosthet Dent*. 2017; May 117.
24. MCGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH. Classification system for complete edentulism. *Dent Today*. 2001;20(10):90–5.
25. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ*. 2005 Sep;83(9):661-9.
26. Roberto LL, Crespo TS, Monteiro-Junior RS, Martins AMEBL, De Paula AMB, Ferreira EF, Haikal DS. Sociodemographic determinants of edentulism in the elderly population: A systematic review and meta-analysis. *Gerodontology*. 2019 Dec;36(4):325-337.
27. Bidra AS. Three-dimensional esthetic analysis in treatment planning for implant-supported fixed prosthesis in the edentulous maxilla: review of the esthetics literature. *J Esthet Restor Dent*. 2011 Aug;23(4):219-36.
28. Pietrokovski J, Starinsky R, Arensburg B, Kaffe I. Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. *J Prosthodont*. 2007 Mar-Apr;16(2):141-7.
29. Doundoulakis JH, Eckert SE, Lindquist CC, Jeffcoat MK. The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular denture. *J Am Dent Assoc* 2003;134(11):1455–8.
30. Chee W, Jivraj S. Treatment planning of the edentulous mandible. *Br Dent J*. 2006 Sep 23;201(6):337-47.
31. Trulsson U, Engstrand P, Berggren U, Nannmark U, Brånemark PI. Edentulousness and oral rehabilitation: Experiences from the patients' perspective. *Eur J Oral Sci*. 2002;110(6):417–24.
32. Thomason JM. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Mandibular 2-

- implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2002 Sep;10(3):95-6.
33. Sadowsky SJ, Zitzmann NU. Protocols for the Maxillary Implant Overdenture: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31 Suppl:s182-91.
 34. Guenin C, Martín-Cabezas R. How many implants are necessary to stabilise an implant-supported maxillary overdenture? *Evid Based Dent*. 2020 Mar;21(1):28-29.
 35. Shah K, Yilmaz B, McGlumphy E. Fabrication of a Mandibular Implant-Supported Overdenture with a New Attachment System: A Review of Current Attachment Systems. *Int J Prosthodont*. 2017 May/June;30(3):245–247
 36. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, et al. The McGill Consensus Statement on overdentures. Mandibular two-implant over- denture as first choice standard of care edentulous patients. *Gerodontology* 2002;19:3–4.
 37. Vasant R, Vasant MK. Retention systems for implant-retained overdentures. *Dent Update*. 2013 Jan-Feb;40(1):28-31.
 38. Warreth, Abdulhadi, Aslam Fadel Alkadhimi y Ahmed Sultan. "Sobredentaduras mandibulares soportadas por implantes: sistemas de fijación y número y ubicación de los implantes - Parte I." (2015).
 39. Prasad, D. Krishna, D. Anupama Prasad, and Manan Buch. "Selection of attachment systems in fabricating an implant supported overdenture." *Journal of Dental Implants* 4.2 (2014): 176.
 40. Preiskel HW, Preiskel A. Precision attachments for the 21st century. *Dent Update*. 2009 May;36(4):221-4, 226-7.
 41. Laverty DP, Green D, Marrison D, Addy L, Thomas MB. Implant retention systems for implant-retained overdentures. *Br Dent J*. 2017 Mar 10;222(5):347-359.
 42. Rosa, C. D. D. R. D., de Souza Leão, R., Guerra, C. M. F., Pellizzer, E. P., Silva Casado, B. G. da, & Moraes, S. L. D. de. (2021). Do ball-type attachment systems for overdenture result in better patient-satisfaction? A systematic review of randomized crossover clinical trial. *The Saudi Dental Journal*, 33(6), 299–307.
 43. Ramasamy C, Paul G, Abraham A. Full mouth implant rehabilitation in a patient with limited inter-arch space using mandibular fixed prosthesis and maxillary overdenture with low-profile attachments: A clinical report. *J Dent Implant*, 2011; 1: 34-7.
 44. Winkler S, Piermatti J, Rothman A, Siamos G. An overview of the O-ring implant overdenture attachment: clinical reports. *J Oral Implantol*. 2002;28(2):82-6.
 45. Bidra S, Agar JR, Taylor TD, Lee C, Ortegon S. Techniques for incorporation of attachments in implant-retained overdentures with unsplinted abutments. *J Prosthet Dent*, 2012; 107: 288-299
 46. Gonda T, Ikebe K, Dong J, Nokubi. Effect of Reinforcement on Overdenture Strain. *J Dent Res*, 2007; 86 (7): 667-671.
 47. Shafie, H. (2007). [*Clinical and Laboratory Manual of Implant Overdentures*] [Author: Shafie, Hamid] [April, 2007]. John Wiley andamp; Sons.
 48. Rudd KD, Morrow RM: Fabrication of impression trays pp. 32-36 from *Dental Laboratories Procedures Volumen I*, 2nd Edition, The C.V. Mosby Company, St Louis, Missouri, 1985

49. Nancy JM: Making accurate final impressions for the fabrication of complete dentures. 1: Maxillary impressions. *Iowa Dent J*. 1990 Oct;76(4):21-3.
50. Jawad S, Clarke PT. Survival of Mini Dental Implants Used to Retain Mandibular Complete Overdentures: Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019 Mar/Apr;34(2):343-356
51. Elsyad MA. Patient satisfaction and prosthetic aspects with mini-implants retained mandibular overdentures. A 5-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Jul;27(7):926-33
52. Bidra AS, Almas K. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2013 Mar;109(3):156-64.
53. Schwindling FS, Schwindling FP. Mini dental implants retaining mandibular overdentures: A dental practice-based retrospective analysis. *J Prosthodont Res*. 2016 Jul;60(3):193-8.
54. Preoteasa E, Imre M, Preoteasa CT. A 3-year follow-up study of overdentures retained by mini-dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 Sep-Oct;29(5):1170-6.
55. Aunmeungtong W, Kumchai T, Strietzel FP, Reichart PA, Khongkhunthian P. Comparative Clinical Study of Conventional Dental Implants and Mini Dental Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017 Apr;19(2):328-340.
56. Flanagan D, Mascolo A. The mini dental implant in fixed and removable prosthetics: a review. *J Oral Implantol*. 2011 Mar;37 Spec No:123-32.
57. Kanazawa M, Feine J, Esfandiari S. Clinical guidelines and procedures for provision of mandibular overdentures on 4 mini-dental implants. *J Prosthet Dent*. 2017 Jan;117(1):22-27.
58. Zygiogiannis K, Aartman IH, Parsa A, Tahmaseb A, Wismeijer D. Implant Mandibular Overdentures Retained by Immediately Loaded Implants: A 1-Year Randomized Trial Comparing the Clinical and Radiographic Outcomes Between Mini Dental Implants and Standard-Sized Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017 Nov/Dec;32(6):1377-1388.
59. Angevine PD, Berven S. Health economic studies: An introduction to cost-benefit, cost-effectiveness, and cost-utility analyses. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014;39(22):S9
60. Drummon M. Sculpher M. Claxton K. Stoddart G. Torrance G. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. 4th. Ed. Oxford University Press; 2015
61. Loza C, Cstillo-Portilla M, Rojas JL, Huayanay L. Principios básicos de las evaluaciones económicas en salud. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2011;28(3):518-27.
62. Ament, A., & Evers, S. (1993). Cost of illness studies in health care: a comparison of two cases. *Health Policy*, 26(1), 29-42.
63. Meltzer ML. Introduction to Health Economics for Physicians. *The Lancet*. 2001;358:993-8.
64. Ryder HF, McDonough CM, Tosteson ANA, Lurie JD. Decision Analysis and Cost-Effectiveness Analysis. *Semin Spine Surg*. 2009;21(4):216-22.
65. García-Altés A, Navas E, Soriano MJ. Evaluación económica de intervenciones de salud pública. *Gac Sanit [Internet]*. 2011;25(SUPPL. 1):25-31.

66. Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the economic evaluation of health care programs. 2° edición Oxford: Oxford University Press; 1997.
67. Yepes-Núñez, J. J., & García García, H. I. (2011). Preferencias de estados de salud y medidas de utilidad. *IATREIA*, 24(4), 365–377.
68. Probst LF, Vanni T, Cavalcante DFB, Silva ETD, Cavalcanti YW, Passeri LA, Pereira AC. Cost-effectiveness of implant-supported dental prosthesis compared to conventional dental prosthesis. *Rev Saude Publica*. 2019 Aug 19;53:s1518-8787.2019053001066.
69. Chun JS, Har A, Lim HP, Lim HJ. The analysis of cost-effectiveness of implant and conventional fixed dental prosthesis. *J Adv Prosthodont*. 2016 Feb;8(1):53-61
70. Matthys C, De Vijlder W, Besseler J, Glibert M, De Bruyn H. Cost-effectiveness analysis of two attachment systems for mandibular overdenture. *Clin Oral Implants Res*. 2020 Jul;31(7):615-624. doi: 10.1111/clr.13599. Epub 2020 Apr 21
71. Zhou A, Yousem DM, Alvin MD. Cost-Effectiveness Analysis in Radiology: A Systematic Review. *J Am Coll Radiol*. 2018 Nov;15(11):1536-1546.
72. Autenberg T, Gerritsen A, Downes M. Health economic decision tree models of diagnostics for dummies: A pictorial primer. *Diagnostics*.
73. Nikfar S. A new model for decision analysis in economic evaluations of switchable health interventions. *J Med Hypotheses Ideas* [Internet]. 2012;6(1):12–5
74. Hoang VP, Shanahan M, Shukla N, Perez P, Farrell M, Ritter A. A systematic review of modelling approaches in economic evaluations of health interventions for drug and alcohol problems. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2016;16(1).
75. I Carretero, Laia Febrer, et al. "Cómo entender un análisis de coste-effectividad." *Piel* 20.4 (2005): 172-176.
76. Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Torrance, G. W., O'Brien, B. J., and Stoddart, G. L. (2005). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford University Press, 3rd edition.
77. Matthys C, De Vijlder W, Besseler J, Glibert M, De Bruyn H. Cost-effectiveness analysis of two attachment systems for mandibular overdenture. *Clin Oral Implants Res*. 2020 Jul;31(7):615-624.
78. Bakker MH, Vissink A, Meijer HJA, Raghoobar GM, Visser A. Mandibular implant-supported overdentures in (frail) elderly: A prospective study with 20-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019 Aug;21(4):586-592.
79. Zhou H, Jiao Y, Ma CF, Wang C, Zhao SJ, Tian M, Tay FR, Chen JH. Clinical outcomes of implant-retained mandibular overdentures using the bar and magnetic attachment systems: an up to 5-year retrospective study. *Ann Transl Med*. 2020 Nov;8(21):1360.
80. Kutkut A, Rezk M, Zephyr D, Dawson D, Frazer R, Al-Sabbagh M. Immediate Loading of Unsplinted Implant Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Clinical Study. *J Oral Implantol*. 2019 Oct;45(5):378-389.
81. Mangano FG, Caprioglio A, Levrini L, Farronato D, Zecca PA, Mangano C. Immediate loading of mandibular overdentures supported by one-piece, direct metal laser sintering mini-implants: a short-term prospective clinical study. *J Periodontol*. 2015 Feb;86(2):192-200.

82. Scepanovic M, Calvo-Guirado JL, Markovic A, Delgado-Ruiz R, Todorovic A, Milicic B, Misic T. A 1-year prospective cohort study on mandibular overdentures retained by mini dental implants. *Eur J Oral Implantol*. 2012 Winter;5(4):367-79.
83. Mifsud DP, Cortes ARG, Zarb MJ, Attard NJ. Maintenance and risk factors for fractures of overdentures using immediately loaded conventional diameter or mini implants with Locator abutments: A cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Dec;22(6):706-712.
84. Borges GA, Codello DJ, Del Rio Silva L, Dini C, Barão VAR, Mesquita MF. Factors and clinical outcomes for standard and mini-implants retaining mandibular overdentures: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2022 Feb 1:S0022-3913(21)00635-1.
85. Vercruyssen M, Quirynen M. Long-term, retrospective evaluation (implant and patient-centred outcome) of the two-implant-supported overdenture in the mandible. Part 2: marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:466-472.
86. Ueda T, Kremer U, Katsoulis J, Mericske-Stern R. Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: implant survival, failures, and crestal bone level changes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26:365-372.
87. Visser A, Meijer HJ, Raghoobar GM, Vissink A. Implant-retained mandibular overdentures versus conventional dentures: 10 years of care and aftercare. *Int J Prosthodont*. 2006;19:271-278.