



EDENTULISMO Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES  
PERTENECIENTES A CLUBES Y TALLERES MUNICIPALES DE LA  
CRUZ.

Trabajo de Investigación  
Requisito para optar al  
Título de Cirujano Dentista

Alumnos: René Muñoz Hernández  
Catalina Payá Escobar  
Romina Ponce Vélez

Docente Guía: Kigo. Sebastián Espinoza E.  
Cátedra de Salud Pública.

## **Agradecimientos:**

Queremos agradecer a las siguientes personas, pilares fundamentales para la realización de este trabajo:

A nuestros padres, por su apoyo incondicional y amor, por entregarnos las herramientas para llegar a ser las personas que nos propusimos ser.

A nuestras hermanas, familia y amigos.

A Maite Larrondo, Alcaldesa de La Cruz; Marcela Serey y Rosa Bustamante, por darnos acceso a las diferentes dependencias de la comuna y tener una excelente disposición.

A Gisela Monasterio, Marisol Melo, Verónica Suarez y Carla Zambrano que de alguna u otra manera ayudaron a que nuestro proyecto saliera adelante.

A nuestro profesor guía, por su permanente ayuda y comprensión.

## Índice

<b>1.Introducción</b> .....	1
<b>2.1 Adulto Mayor y sus características</b> .....	3
<b>2.1.1 Síndromes geriátricos</b> .....	3
<b>2.1.1.1 Incontinencia</b> .....	3
<b>2.1.1.2 Demencia o deterioro cognitivo</b> .....	4
<b>2.1.1.2.1 Screening de Demencia</b> .....	4
<b>2.1.4 Caída</b> .....	5
<b>2.1.5 Inmovilidad</b> .....	5
<b>2.2 Caídas y Adulto Mayor</b> .....	7
<b>2.2.1 Factores de riesgo de caídas</b> .....	7
<b>2.2.2 Efectos de una caída en el AM</b> .....	8
<b>2.3 Control postural</b> .....	9
<b>2.3.1 Evaluación postural</b> .....	10
<b>2.3.2 Marcha o <i>Gait</i></b> .....	12
<b>2.3.3 Equilibrio estático</b> .....	13
<b>2.3.3.1 Pruebas de equilibrio estático</b> .....	14
<b>2.3.3.1.1 Test de exploración vestibulo-espinal</b> .....	14
<b>2.3.3.1.2 Test de Estación Unipodal</b> .....	14
<b>2.3.4 Equilibrio dinámico</b> .....	14
<b>2.3.4.1 Pruebas de equilibrio dinámico</b> .....	15
<b>2.3.4.1.1 Prueba de Babinski-Weil</b> .....	15
<b>2.3.4.1.2 Prueba <i>Timed Up and Go</i></b> .....	15
<b>2.4. Control Postural y Sistema Estomatognático</b> .....	15
<b>2.4.1 Sistema propioceptivo bucomaxilofacial</b> .....	16
<b>2.4.2 Alteraciones cráneo-faciales</b> .....	17
<b>2.4.3 Oclusión</b> .....	18
<b>2.4.4 Edentulismo</b> .....	18
<b>2.4.4.1 Clasificaciones del edentulismo</b> .....	19
<b>3. Pregunta de investigación</b> .....	20
<b>4.Objetivos</b> .....	21
<b>4.1 Objetivo General</b> .....	21
<b>4.2 Objetivos Específico</b> .....	21

<b>5. Hipótesis</b> .....	21
<b>6. Materiales y Métodos</b> .....	21
<b>6.1 Tipo de Estudio</b> .....	21
<b>6.2 Población y unidad de estudio</b> .....	21
<b>6.3 Cálculo y selección de la muestra</b> .....	22
<b>6.4 Criterios de Inclusión</b> .....	22
<b>6.5 Criterios de exclusión</b> .....	23
<b>6.6 Diseño de instrumento de recolección de datos</b> .....	23
<b>6.7 Calibración y estandarización</b> .....	23
<b>6.8 Metodología de trabajo</b> .....	24
<b>6.8.1 Variables</b> .....	24
<b>6.9 Recopilación de los datos</b> .....	31
<b>6.10 Análisis estadísticos de los resultados</b> .....	31
<b>7. Resultados</b> .....	32
<b>8. Discusión</b> .....	50
<b>9. Limitaciones</b> .....	54
<b>10. Conclusión</b> .....	54
<b>11. Sugerencias</b> .....	54
<b>12. Referencias</b> .....	55
<b>13. Resumen</b> .....	63
<b>14. Anexos</b> .....	64

## 1.Introducción

Actualmente, la mayor parte de la población mundial tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años<sup>1</sup>. El aumento de este grupo etario conlleva a preguntarnos cuáles son las características de los problemas que los aquejan y si existen relaciones entre los sistemas del organismo humano que aún no han sido estudiadas a cabalidad las cuales nos pueden ayudar a prevenir de una manera más eficiente y menos costosa.

Este cambio demográfico puede ser producto de múltiples razones; han surgido cambios sociales que han llevado a una alteración en las estructuras familiares pudiendo haber incidido en las decisiones de los individuos, destacándose entre ellas la baja en la tasa de nupcialidad. Además, en las últimas décadas han existido ciertos cambios socioeconómicos importantes de las personas, las cuales pueden estar afectando la decisión de natalidad, tales como el aumento del nivel de educacional de las mujeres chilenas y su relación con el número de hijos. De igual modo, el aumento del número de los métodos anticonceptivos generó una disminución en la tasa de natalidad de la población chilena<sup>2</sup>. El Instituto Nacional de Estadísticas (INE), entregó los primeros resultados definitivos del Censo 2017, donde reveló que en Chile, los adultos mayores (AM) de 60 años, superan los 2 millones de personas, lo que equivale al 11.4% de la población. En la región de Valparaíso, una de las comunas que fue representativa con respecto a la realidad nacional fue la Comuna de La Cruz, donde el 11.2% de su población se corresponde con este rango etario<sup>3</sup>.

Como se ha expuesto en la literatura este grupo etario es proclive a presentar múltiples enfermedades sistémicas, deteriorada salud oral y eventos de caídas, las cuales pueden conllevar al desarrollo de dependencia<sup>4</sup>. Las caídas, presentan una prevalencia de un 20,1% según los resultados de la tercera Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la Vejez del 2013<sup>5</sup>. Existen reconocidos factores de riesgo para ellas como, por ejemplo, disminución de la agudeza visual, reducción de la circulación sanguínea y conducción nerviosa del oído interno y disminución de la sensibilidad propioceptiva, cuya relación es plausible biológicamente con las caídas<sup>6</sup>.

No obstante, existen otros factores de riesgo para las caídas que no han sido investigados a profundidad. Debemos recordar que gran parte de los AM presentan una salud oral deteriorada con una alta prevalencia de caries, enfermedad periodontal, pérdida dentaria, prótesis dentales no funcionales, lesiones en la mucosa oral y xerostomía<sup>7</sup>. Según el plan nacional de salud bucal 2018 - 2030 el 1.1 % de la población de entre 65 - 74 años es dentado total; 70% desdentado parcial y 29% desdentado total<sup>8</sup>.

Dentro de las últimas décadas se ha dado pie a la investigación del sistema estomatognático y su relación con el resto del cuerpo. Comprobando la existencia de correlaciones con las estructuras musculoesqueléticas y del sistema nervioso<sup>9</sup>. Esto se debe gracias a la propiocepción de los pilares del sistema estomatognático,

generando modificaciones neuromusculares compensatorias si alguno de estos pilares se ve afectado. Es así como las modificaciones oclusales producen una basculación del cráneo repercutiendo a nivel postural y anteriorizando el centro de gravedad. Al alterarse dicho centro, aumentaría el riesgo de sufrir una caída. Además, esta correlación entre el sistema cráneo-cérvico-mandibular (CCM) y postura puede estar presente de una forma bidireccional y dinámica en el movimiento, donde la mala postura del adulto mayor puede repercutir negativamente en su estabilidad del CCM.

Correlaciones similares han sido publicadas por autores como Clauzade y Marty, los cuales proponen un patrón de inclinación en el plano anteroposterior, donde el paciente geriátrico presenta un adelantamiento de la mandíbula por pérdida de los pilares posteriores generando una ante inclinación del sujeto como mecanismo compensatorio<sup>9</sup>. Dentro de los múltiples receptores presentes en la cavidad oral, los propioceptores periodontales son los que brindan una importante información que es utilizada en variadas y fundamentales funciones como es la coordinación de los movimientos y posturas mandibulares, particularmente al introducir, entrar en contacto, manipular o mantener alimentos en la cavidad bucal<sup>10</sup>.

Los estudios en este tema han demostrado que los pacientes desdentados totales sin receptores periodontales presentan alteraciones en el control de ciertos movimientos mandibulares<sup>11</sup>. Este desbalance en los movimientos y fuerzas de la mandíbula podrían generar cambios compensatorios de la musculatura y el sistema cráneo cérvico mandibular, produciendo cambios posturales en el paciente, que con frecuencia podrían ser representados con una anteposición de la cabeza, alterando el centro de gravedad, generando problemas de equilibrio. Yoshino et al, estudiaron la relación entre el sistema estomatognático y la postura corporal, a través de cambios en la posición de la cabeza durante la mordida modificando las zonas de soporte oclusal, unilateral y bilateralmente, concluyendo que la pérdida de una zona de soporte oclusal altera tanto al sistema estomatognático en sí, como a la postural corporal. Dada la importancia de la cabeza en el control postural, la alteración de esta desencadenaría en sentido descendente toda una cadena de alteraciones posturales<sup>12</sup>.

La literatura ha mostrado la relación entre los componentes cráneo-cérvico-mandibulares (CCM) y la postura, pero no así entre los componentes CCM y el riesgo de caída. Dado lo anterior, se podría teorizar que el nivel de edentulismo del adulto mayor genera adaptaciones funcionales, en las cuales se ve alterado no solo el sistema estomatognático, sino que todo el sistema neuromuscular, produciendo cambios en los mecanismos de control de equilibrio aumentando el riesgo de sufrir una caída. Si bien la asociación entre estos aspectos resulta plausible desde un punto de vista biomecánico, ésta no ha sido demostrada empíricamente a través de estudios clínicos con altos niveles de evidencia por lo que no se puede afirmar que existe claridad respecto al tema.

## **2.Marco teórico**

### **2.1 Adulto Mayor y sus características**

#### **2.1.1 Síndromes geriátricos.**

Según la Organización mundial de la Salud (OMS), la vejez es una etapa del ciclo vital del ser humano que se caracteriza por la aparición de varios estados de salud complejos que suelen presentarse sólo en esta etapa de la vida. Esos estados de salud se denominan "síndromes geriátricos". Por lo general son consecuencia de múltiples factores subyacentes que incluyen la fragilidad, incontinencia urinaria, caídas y estados delirantes<sup>13</sup>.

Los síndromes geriátricos como tal son condiciones clínicas bastante comunes en adultos mayores que no entran en categorías específicas de enfermedades<sup>14</sup>. A diferencia de la definición tradicional de "síndrome", el síndrome geriátrico se refiere a una afección mediada por múltiples factores de riesgo subyacentes compartidos<sup>15</sup>. Las afecciones comúnmente conocidas como síndromes geriátricos incluyen inmovilidad, inestabilidad-caídas, incontinencia urinaria y deterioro cognitivo<sup>16</sup>. Es de importancia en este punto para una buena caracterización del perfil del sujeto de estudio, tener una visión clara sobre cada uno de los grandes síndromes que afectan a la población de Adultos Mayores (AM).

##### **2.1.1.1 Incontinencia.**

Primeramente, tenemos la incontinencia urinaria (IU), la cual se describe como la pérdida de voluntad sobre la descarga de la vejiga con síntomas que varían desde una leve fuga hasta una pérdida total no controlada<sup>17</sup>. Se da con mayor frecuencia en personas de la tercera edad y es mayor en mujeres; menos de la mitad de los afectados por Incontinencia Urinaria (IU) acude a su médico. Se ha relacionado de manera directa la IU con la calidad de vida y depresión, ya que el adulto mayor pierde seguridad, se recluyen de la sociedad perdiendo en parte su sistema de soporte<sup>17, 18</sup>.

Para hablar de las causas identificables y corregibles del síndrome de IU, es importante recordar que la definición de IU incluye la calificación, "en ausencia de infección del tracto urinario (UTI) u otra patología obvia". Según esto *Potts JM y Payne CK*, determinaron que las principales causas son la obstrucción de la salida de la vejiga, poliuria, nocturia, síndrome metabólico (MetS) y obesidad, prolapso de cistocele/órgano pélvico, incontinencia urinaria de esfuerzo y vaginitis atrófica<sup>19</sup>.

### **2.1.1.2 Demencia o deterioro cognitivo.**

El segundo gran síndrome es la demencia, es el más angustiante y oneroso por el grave e irreversible deterioro funcional que produce y por su alto costo económico y social<sup>20</sup>. La demencia es un trastorno neurológico con manifestaciones neuropsicológicas y neuropsiquiátricas que se caracteriza por deterioro de las funciones cognoscitivas y por la presencia de cambios comportamentales. Dicho de otra manera, es un síndrome clínico que se caracteriza por una pérdida adquirida de habilidades cognoscitivas y emocionales de suficiente severidad para interferir con el funcionamiento social, ocupacional, o ambos<sup>16</sup>.

De todos los síndromes geriátricos, este es el más complejo de determinar ya que representa un síndrome con signos más bien subjetivos, que pueden ser valorados de forma menos tangibles si los comparamos con los otros síndromes<sup>20</sup>. De ahí surge la importancia de tener pruebas sensibles para hacer un sondeo del estado cognitivo del AM<sup>21</sup>. Poder determinar de forma rápida el deterioro nos proporcionará herramientas para tratar tempranamente los signos y progresión del mismo.

#### **2.1.1.2.1 Screening de Demencia**

Hay más de 40 pruebas disponibles para la detección de demencia, muchas de las cuales están disponibles de forma gratuita, como *Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R)*, *the Mini-Cog test*, *the General Practitioner Assessment of Cognition (GPCOG)*, y *the Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE)*<sup>21</sup>.

En Chile, la prueba más utilizada es el *Mini-mental Test* abreviado (MMSE), el cual es ampliamente utilizado en el servicio público como una herramienta de *screening* poblacional de demencia, como uno de los *test* realizados en el examen anual de medicina preventiva del adulto mayor<sup>22</sup>. Es una herramienta portátil, rápida y fácil de aplicar para la evaluación cognitiva multifuncional de pacientes geriátricos. Se ha demostrado que el desempeño en el MMSE se relaciona al nivel de educación alcanzado, tanto en muestras poblacionales como clínicas<sup>23</sup>. Cabe destacar que esta herramienta ha sido validada en Chile<sup>24</sup>. Quiroga P. y Albala C. verificaron en su estudio realizado en nuestro país, que la prueba cuenta con una alta sensibilidad del 93.6 (IC: 70.6-99.7 con un 95% de confianza)<sup>24</sup>.

Es importante detectar de manera temprana los signos de demencia y deterioro cognitivo, ya que estos producen una disminución en la capacidad de evaluar el entorno donde se desenvuelve el AM, lo cual lo deja propenso a subestimar los riesgos y a exponerse a situaciones peligrosas. Sumado a esto, la persona que sufre demencia a menudo tiende a valorar mal sus propias capacidades para enfrentar las tareas de la vida diaria, haciendo movimientos que pueden generar un elevado riesgo de caída que puede conllevar a una dismovilidad en la persona.

#### **2.1.4 Caída**

Las caídas representan uno de los síndromes geriátricos más importantes, causan discapacidad severa y pérdida de funcionalidad en la población geriátrica<sup>14</sup>. La prevalencia de este síndrome es alta. Se ha reporta que la prevalencia de caídas es del 25.0% (IC 95% 24.8-25.1)<sup>25</sup>, pudiendo llegar a una cifra aún mayor dependiendo del nivel de autonomía del adulto mayor. Es diferente en adultos mayores institucionalizados y no institucionalizados. Las cifras más altas corresponden a los que están institucionalizados y esta es aproximadamente un 30% en las personas mayores de 65 años y un 50% de los mayores de 80 años que viven en la comunidad, los cuales se caen al menos una vez al año<sup>26</sup>.

Las caídas son predictoras de otros factores o deficiencias subyacentes, como enfermedades crónicas o limitaciones funcionales, las cuales llevan a los ancianos a mayor riesgo para consecuencias adversas de salud por ende es importante estudiar sus factores de riesgo<sup>27</sup>.

El fenómeno de las caídas, con su cascada de consecuencias tanto físicas como psicológicas, van desencadenando un proceso paulatino e irreversible en donde el AM va perdiendo de forma progresiva su autonomía y cayendo rápidamente en el último de los síndromes geriátricos que describiremos: la inmovilidad.

#### **2.1.5 Inmovilidad**

Finalmente hablaremos de la inmovilidad, la cual ha sido definida en la literatura por varios autores en el transcurso de las últimas décadas. Según Fierro et al, se entiende como la disminución de la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria por deterioro de la función motora<sup>28</sup>. En el Manual de Residentes de Geriátrica de la Sociedad Española, el síndrome de inmovilidad se define como la vía común de presentación de enfermedad, generada por una serie de cambios fisiopatológicos en múltiples sistemas condicionados por la inmovilidad y el desuso acompañante. Es un cuadro clínico generalmente multifactorial, potencialmente reversible y prevenible<sup>29</sup>. González L. define síndrome de inmovilización como el descenso de la capacidad para desempeñar las actividades de la vida diaria, por el deterioro de las funciones motoras. Se caracteriza por la reducción de la tolerancia a la capacidad física, debilidad muscular progresiva y en casos graves, pérdida de los automatismos y reflejos posturales necesarios para la deambulación<sup>30</sup>. En la vida no existe inmovilidad propiamente tal, aún en un paciente postrado siempre existe latente la capacidad de ser trasladados y la movilidad autónoma pasiva. Por lo que se llega a la conclusión que un ser humano deja de moverse solamente al morir. Debido a esta explicación nace otra definición del autor Dinamarca M. para sustituir el concepto de inmovilidad, la cual es dismovilidad o movilidad dificultosa, que se define como “la molestia, dificultad y/o imposibilidad para movilizar parte del cuerpo y/o trasladarse secundario a situaciones patológicas diversas de origen biológico, psíquico, social, espiritual y/o funcional que afectan la calidad de vida y/o tienen riesgo de progresar<sup>31</sup>.

Esta última noción del concepto ha tenido una gran aceptación y es la que mejor describe el síndrome geriátrico.

Existen factores asociados con una mayor disminución funcional al momento del alta de una hospitalización post-caída, los cuales fueron: edad avanzada, género femenino, vivir en un recinto de larga estadía, tener problemas cognitivos, un mayor número de diagnósticos y una prolongada estadía intrahospitalaria<sup>32, 33</sup>.

Dinamarca en el 2004 creó una evaluación diagnóstica de la dismovilidad basada en tres ejes. El primero corresponde a la forma de instalación pudiendo ser aguda o larvada. El segundo eje corresponde al tiempo de evolución, pudiendo ser reciente o antigua, siendo reciente cuando hay un periodo hasta de un año y antigua cuando es periodo de evolución es mayor a un año. El tercer eje es la etapificación de la dismovilidad, donde se caracteriza 3 tipos básicos de movilidad, la pedestación, sedestación y encamamiento<sup>31</sup>.

La secuencia de la dismovilidad comienza con la etapa 1, donde la persona permanece la mayor parte del día de pie (pedestación), pero con algún grado de molestias o dificultad en la movilidad y/o traslado; dentro de esto podemos clasificar una sub-etapa 1A cuando la persona camina sin ayuda y 1B cuando el paciente camina pero con ayuda técnica o de terceros (incluye caminar apoyándose en muebles o paredes). Posteriormente esto puede llegar a desembocar en que la persona permanezca la mayor parte del día sentado (sedestación), lo que sería la Etapa 2, pudiendo ser 2A cuando se sienta y se incorpora solo o 2B cuando deben incorporarlo. Si esto prosigue, pasaremos a etapas 3, 4 y 5 donde el paciente está la mayor parte del tiempo acostado (encamamiento). En la etapa 3 el paciente permanece la mayor parte del día acostado con capacidad de levantarse e incorporarse, teniendo la subetapa 3A, donde puede salir de la cama solo o con ayuda y 3B donde no puede salir de la cama, pero puede incorporarse y sentarse al borde de ella. El progreso de esto nos lleva a la etapa 4, donde el paciente permanece la mayor parte del día acostado, con capacidad de movilizarse en la cama, teniendo así las subetapas 4A donde puede movilizar extremidades superiores e inferiores y/o puede realizar giros sin ayuda y la 4B donde puede movilizar extremidades superiores o inferiores, pero necesita ayuda para los giros. Finalmente llegamos a la etapa 5 donde vemos a una persona que permanece la mayor parte del día acostado, sin la capacidad de movilizarse en la cama, pero si puede expresarse y darse a entender lo catalogamos 5A, mientras que si no puede expresarse y darse a entender ya estaría en una subetapa 5B<sup>31</sup>.

		ETAPAS				
		1	2	3	4	5
		Permanece la mayor parte del día de pie. (Pero con algún grado de molestias, dificultad o imposibilidad en la movilidad y/o traslado)	Permanece la mayor parte del día sentado.	Permanece la mayor parte del día acostado,		
				con capacidad de levantarse o incorporarse	con capacidad de movilizarse en la cama	sin capacidad de movimiento en la cama.
SUBETAPAS	A	Camina sin ayuda	Se sienta y se incorpora solo	Puede salir de la cama solo o con ayuda	Puede movilizar extremidades superiores e inferiores y/o puede realizar giros sin ayuda	Puede expresarse y darse a entender
	B	Camina con ayuda (Técnica o de terceros) (Incluye caminar apoyándose de muebles o paredes)	Deben sentarlo y/o incorporarlo.	No puede salir de la cama, pero puede incorporarse y sentarse al borde de ella	Puede movilizar extremidades superiores o inferiores. Necesita ayuda para realizar giros	No puede expresarse, no puede darse a entender

**Tabla I:** Etapificación de la dismovilidad, según Dinamarca<sup>31</sup>.

## 2.2 Caídas y Adulto Mayor.

Las caídas representan uno de los síndromes geriátricos de mayor relevancia dentro de la población de AM dado que es una de las principales causas de morbimortalidad en el paciente de tercera edad<sup>25</sup>. Entre el 30 y el 40% de las personas mayores de 65 años que viven en la comunidad se caen cada año, aumentando cerca del 50% cuando cumplen los 80 años, y casi el 60% de ellos poseen antecedentes de una caída en el año anterior<sup>34</sup>. Los ancianos institucionalizados presentan un incremento en el número de caídas que se producen al año. La prevalencia de caídas oscila entre un 39% y un 49% según la literatura, y las caídas de repetición varían entre el 12.7% y un 35%<sup>26</sup>. Se considera un indicador confiable para detectar la fragilidad en el anciano<sup>35</sup>, por lo que es fundamental identificar los factores tanto intrínsecos como extrínsecos que puedan afectar a el riesgo de caídas.

### 2.2.1 Factores de riesgo de caídas

En la actualidad se han descrito muchos factores que pueden generar un riesgo de caídas en la vida diaria de un adulto mayor. Algunos autores separan dichos factores en dos grupos: Los extrínsecos, vale decir los que involucran al adulto mayor

con su entorno y que puedan facilitar una caída, por ejemplo, mala iluminación, pisos resbaladizos, acceso al transporte público, entre otros<sup>36, 37</sup>.

Respecto de los factores intrínsecos, se encontró que los principales factores de riesgo para las caídas fueron: el sexo femenino, edad superior a 80 años, 7-12 años de estudio y estatus socioeconómico bajo o medio<sup>27</sup>. La literatura muestra que el deterioro cognitivo aumenta el riesgo de caídas en adultos mayores. Se verifica que valores bajos en las escalas de medición del *test* para medir el estado cognitivo del adulto mayor, refleja una desorientación visual-espacial, que llevan a una mala percepción del ambiente y sus riesgos. A su vez se genera una mala auto evaluación de las propias habilidades del individuo para ejecutar los movimientos<sup>27</sup>.

Respecto de los factores extrínsecos los reportes de caídas aumentan cuando se conjugan los siguientes factores: turno de mañana, en suelo liso, con iluminación óptima y como calzado más utilizado las zapatillas. La mayoría de las caídas tuvieron lugar en el dormitorio, pasillo y baño, y la causa principal fue la pérdida de equilibrio<sup>26</sup>.

Podemos decir que los principales factores de riesgo identificados son: trastornos del equilibrio y la marcha, debilidad muscular, polifarmacia, antecedentes de caídas anteriores, además de edad avanzada, el sexo femenino, discapacidad visual y deterioro cognitivo<sup>26,27,36-38</sup>

## **2.2.2 Efectos de una caída en el AM**

La alta prevalencia de caídas puede tener graves consecuencias en la calidad de vida de los adultos mayores, lo que puede resultar en incapacidades funcionales, pérdida de la independencia, ingreso en instituciones sanitarias e incluso la muerte<sup>37</sup>.

Casi en el 50% de los sucesos no producen consecuencias físicas inmediatas tras la caída, lo más habitual son heridas y contusiones leves<sup>26</sup>. Un aspecto importante tras sufrir una caída es el miedo a caerse nuevamente o síndrome post caída. Se ha descrito que el temor a las caídas provoca ansiedad e incluso inhibición social y restricción de actividades en el adulto mayor. El miedo a sufrir una caída restringe la actividad física, se relaciona con alteraciones posturales y dificultades para realizar las actividades cotidianas, y condiciona de nuevo un aumento del miedo a caerse. Es decir, las caídas y el miedo a caerse se relacionan entre sí, siendo cada uno de ellos factor de riesgo del otro<sup>39</sup>. El síndrome post-caída afecta a más del 80% de las personas que han sufrido una caída, perdiendo movilidad, restringieron las actividades que realizan diariamente y en muchos casos no vuelven a recuperar su estado físico anterior, lo que produce o aumenta su discapacidad, además del incremento de recursos humanos y económicos necesarios para suplir estos déficits<sup>26</sup>.

Los grandes síndromes geriátricos descritos con anterioridad, sobre todo las caídas y la demencia, se presentarán de forma paulatina en el individuo a medida que este envejece. Un individuo autónomo e independiente puede pasar por este proceso

de forma más o menos acelerada dependiendo de los factores de riesgo que el individuo presente, quitándole de esta forma la capacidad para desenvolverse en la vida cotidiana de forma autovalente, desencadenando de esta forma un proceso irreversible que lleva a la persona a la postración total o dismovilidad descrita por Dinamarca.

### 2.3 Control postural

El control postural está dado por la interacción de los sistemas sensoriales como el visual, somatosensorial y vestibular para generar una estabilidad con el mínimo gasto energético de las partes del cuerpo. Dentro de la valorización del control postural se deben analizar el centro o línea de gravedad (CoG), el centro de masa (CoM) y el centro de presión (CoP). La CoG es la proyección vertical hacia el suelo del CoM del sujeto, siendo este el punto que equivale a la masa total del cuerpo la cual se encuentra alrededor de 1 metro sobre los tobillos. El CoP es el punto de aplicación de las fuerzas verticales que actúan en la base del soporte, es decir el pie y es el resultado del sistema de control postural y la fuerza de gravedad<sup>40</sup>.

La Postura se define por Pastorelli como cualquier posición que determina la mantención del balance con la máxima estabilidad, el mínimo consumo energético y mínimo estrés de las estructuras anatómicas<sup>41</sup>. Dentro de los conceptos claves para referirnos a postura están la espacialidad, el balance y la reacción anti gravitatoria. Se determina en las 3 direcciones del espacio y está en una constante relación de balance entre el sujeto y su ambiente cambiante (estático o dinámico)<sup>42</sup>.

Según Carini y Mazzola la postura se logra mediante la integración de múltiples informaciones sensoriales provenientes de estructuras anatómicas principales y secundarias del cuerpo. Las principales son sistema vestibular, el cerebelo, la corteza cerebral y la formación reticular. Las secundarias son los exteroceptores tanto táctiles como de presión localizados en la planta del pie, receptores visuales y los propioceptores localizados en los tendones, cápsulas articulares y músculos<sup>42</sup>.

- Muscular: son sensibles a cambios en la longitud de los haces musculares.
- Tendones: órgano tendinoso de Golgi es sensible a los cambios en la tensión del músculo.
- Visual-oculomotor: la retina transmite información relacionada con el movimiento del campo visual y detecta la orientación de la cabeza en concordancia con lo percibido.
- Vestibular: los otolitos transmiten información relacionada con la aceleración y desviación de la cabeza.
- Piel: los receptores de la piel, localizados principalmente a nivel de pie detectan la flexión del pie y la relacionan con la superficie de apoyo<sup>43</sup>.

Lo cierto es que, desde que los humanos adoptaron la postura bípeda y erguida, han sido desafiados a mantener un equilibrio inestable del cuerpo con una alta posición del centro de gravedad del cuerpo sobre una base de soporte pequeña (Borelli

1680/1989). Morasso y Schieppati postularon en 1999 una de las teorías más aceptadas, que para regular la posición del CoG al estar parados el sistema de control postural utiliza una serie de CoP, ya que no existen sensores específicos en el cuerpo para detectar el CoG<sup>44</sup>.

La señal proveniente de los múltiples receptores es analizada, modulada y coordinada por el SNC. En la corteza cerebral hay áreas motoras de donde se originan los comandos que van al tronco cerebral, pasan por la médula espinal y que activan movimiento muscular voluntario. El tronco cerebral contiene vías motoras descendentes que modulan la actividad motora dentro de la médula espinal, se procesan y se coordinan las señales neurales recibidas de la corteza, de los nervios craneales (vestibular, trigeminal, etc.) y neuronas sensoriales. Además, el cerebelo ayuda a regular movimientos y postura, incluyendo movimientos oculares y de balance. Está particularmente relacionado con los movimientos conjugativos entre los grupos de músculos agonistas y antagonista<sup>45</sup>.

En las últimas décadas se ha estudiado cómo los ejercicios aeróbicos, la práctica de coordinación motora y balance promueven la neuroplasticidad del cerebro. Así mismo, aprender ejercicios complejos de balance ha demostrado la inducción de neuroplasticidad dinámica tanto a nivel funcional como estructural<sup>46</sup>. Por ejemplo, el entrenamiento de la coordinación motora ha sido relacionada con el aumento de volumen del hipocampo según Niemann, Godde, & Voelcker-Rehage<sup>47</sup>. Se ha observado que periodos cortos de entrenamientos de balance resultan en aumento de la materia gris en las corticales premotoras, frontal y parietal, según Taubert et al<sup>47</sup>. Rogge en 2018 correlacionó el aumento de volumen de la corteza frontal con la mejoría del balance, sugiriendo adaptaciones estructurales relacionadas al aprendizaje<sup>47</sup>.

La asignación de centros de modulación del balance de postural son los ganglios de la base y el tronco cerebral, actúan de forma anticipada (*feedforward*) y en el bucle de retroacción (*feedback*). El sistema de control postural adopta un mecanismo de control de bucle abierto sobre períodos cortos de intervalos y mecanismos de control de bucles cerrados en periodos largos para mantener una postura estable. El sistema de control de bucle abierto se caracteriza por una ausencia de *feedback* sensorial, por el contrario, el sistema de control de bucle cerrado opera con el *feedback* sensorial tal como los del sistema somatosensorial y vestibular<sup>48</sup>.

El sistema neurosensorial, a través de mecanismos vestibulares, visuales y propioceptivos, contribuye a una correcta postura. Los mecanismos neurofisiológicos específicos desempeñan un papel importante en el mantenimiento de un tono postural correcto. Las estructuras principales son la formación reticular y el núcleo de Deiters.

### **2.3.1 Evaluación postural**

Se analiza de manera estática en función a las tres dimensiones del espacio, generando tres ejes, sagital, coronal y transversal. El punto de intersección de los tres

planos se denomina centro de gravedad, que en una postura alineada de forma ideal se sitúa ligeramente anterior al sacro. En el plano coronal se producen movimientos de flexión (hacia anterior) y de extensión (hacia posterior), revirtiendo al nivel rodillas, tobillos y dedos del pie siendo flexión al realizar movimientos hacia anterior. En el plano sagital se generan movimientos de abducción al alejarse y de aducción al aproximarse al plano medio sagital, exceptuando pulgares, dedos de las manos y pies. En el eje transversal hablamos de movimientos de rotación excepto al evaluar omóplatos y clavículas. La inclinación se utiliza para describir movimientos de la cabeza, pelvis y omóplatos, los cuales solo pueden inclinarse hacia adelante<sup>49</sup>. Tomar medidas de todos los ángulos del cuerpo de manera directa sobre la persona es un proceso largo y puede afectar la confiabilidad de los datos. El análisis postural fotográfico puede ser considerado como un método de medida observacional y básico, complementado el uso de otros métodos similares como la línea de gravedad, regla flexible y la palpación de reparos anatómicos. El uso clínico de análisis posturales fotográficos es recomendado por la literatura por ser preciso y objetivo<sup>50</sup>.

Otra manera de evaluar la postura es por medio del *New York Posture Rating Chart* (NYPR), el cual propone una escala que originalmente medía el estado físico de los niños en las escuelas públicas de esta ciudad. Una versión modificada y abreviada fue desarrollada por Howley y Frank. La escala fue originalmente desarrollada para una evaluación clínica en situ, pero estudios recientes de Guarigli y Paccini en 2011 han reportado el uso exitoso de fotografías de los participantes<sup>51</sup>.

La evaluación consiste en que los participantes deben estar parados frente a una pared en una posición cómoda y mirando hacia adelante al nivel de sus ojos para establecer una posición nivelada de la cabeza. Luego la línea de la plomada es mantenida levemente anteriorizada al maléolo derecho para evaluar la postura en el plano sagital y en el punto medio entre los pies para evaluar el plano frontal. Existen 13 categorías en la escala de puntuación donde los componentes son cabeza, hombros, columna, cadera, pies, arcos en el plano frontal y en el plano sagital cabeza, pecho, hombros, parte superior de la espalda, tronco, abdomen y parte inferior de la espalda<sup>52</sup>.

Actualmente otra manera de evaluar postura es por medio de imágenes radiográficas, las cuales son utilizadas para analizar y monitorear cambios en pacientes que presentan desórdenes musculo esqueléticos a través del tiempo. Las radiografías son invasivas y no pueden ser utilizadas repetitivamente para medir la postura corporal. Con el avance tecnológico se han desarrollado varios sistemas de análisis posturales 3D como el *Optotrak*, *Vicon*, *Motion Analysis* y sistemas de topografía superficial que entregan una evaluación cuantitativa de la postura<sup>50</sup>. Lamentablemente el uso de estos equipos es de alto costo y necesitan un entrenamiento adecuado para su utilización e interpretación.

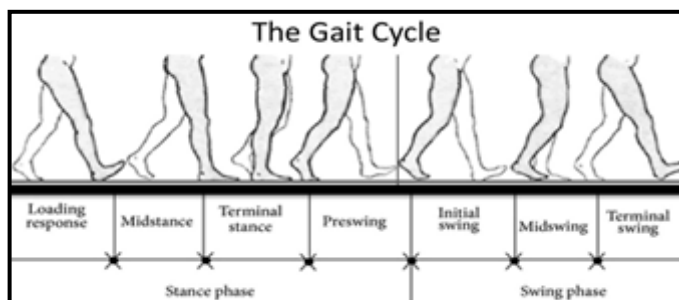


**Figura 1:** Vista sagital con línea plomada de referencia<sup>49</sup>.

### 2.3.2 Marcha o *Gait*

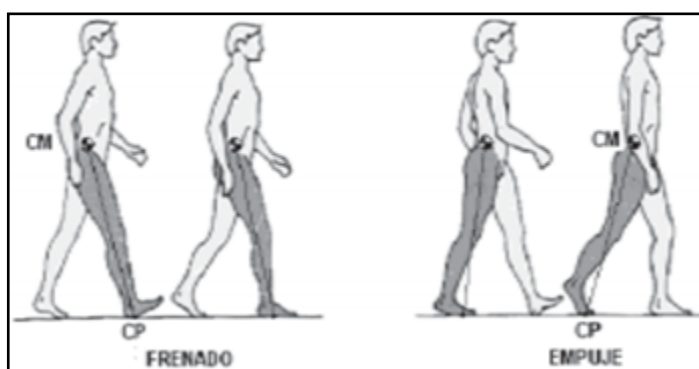
La marcha bípeda es una función fundamental en nuestra vida, es lograda por medio de movimientos coordinados de los segmentos del cuerpo y es llevada a cabo por medio de la acción del sistema neuromusculoesquelético la cual desplaza el centro de gravedad hacia adelante. La marcha normal debe ser estable y flexible permitiendo la adaptación del movimiento y de su velocidad frente a factores internos como externos.

Normalmente es definida acorde al patrón de paso, la cual incluye tres perspectivas básicas del ciclo. En la Figura 2 se observa el comienzo del ciclo al momento que el pie golpea el suelo hasta que el mismo pie vuelve a tocarlo. La primera subdivide el ciclo de la marcha, tomando el movimiento de cada extremidad partiendo con una fase de postura (*stance phase*) donde el pie está en contacto con el suelo y la fase de balanceo (*swing phase*), donde el pie es levantado y movido hacia adelante. La segunda perspectiva se enfoca en el tiempo y en la distancia del ciclo de la marcha, tomando las propiedades espaciales y temporales de esta. El tercero se enfoca en la funcionalidad de los eventos dentro del ciclo de la marcha, como el contacto con el suelo o *toe off*<sup>53</sup>.



**Figura 2:** Ciclo de marcha o *gait* normal<sup>54</sup>

Una de las formas de analizar la marcha es por medio de la modelo de péndulo invertido, donde el centro de masa del cuerpo será representado por la masa del péndulo y el centro de presiones del pie será el pivote del péndulo. Cuando el centro de masa esté en frente del centro de presiones, el péndulo se acelera, y si el centro de masa está detrás del centro de presiones, el péndulo se desacelera<sup>55</sup>.



**Figura 3:** Aplicación del modelo del péndulo durante la fase de apoyo<sup>55</sup>

En la figura 3 se muestra el efecto de desaceleración que corresponde a la fase inicial de apoyo (0% - 10% del ciclo de marcha) la cual tiene como propósito principal el mantenimiento de una progresión suave, mediante el rodillo del talón. Seguido a este movimiento seguiría la fase media del apoyo (10% - 30% del ciclo de marcha) en donde el centro de masa del péndulo habrá alcanzado su cenit para luego iniciar la aceleración del cuerpo que corresponde a la fase final de apoyo (30% - 50% del ciclo de marcha) la cual tiene por objetivos fundamentales proporcionar además de aceleración, asegurar una longitud de zancada adecuada. En la figura se puede apreciar también la posición relativa entre el centro de presiones (CP) y el centro de masas (CM) que favorece los movimientos indicados<sup>55</sup>.

### 2.3.3 Equilibrio estático

El propósito final de la postura es la mantención del equilibrio tanto estático como dinámico. El estático se presenta cuando el centro de gravedad del sujeto está dentro de su base de sustentación. Esto se puede evidenciar con una menor cantidad

de movimientos musculoesqueléticos y oscilaciones de pequeña amplitud de los centros de presiones<sup>56</sup>.

### **2.3.3.1 Pruebas de equilibrio estático**

En la literatura podemos ver varias pruebas que miden el equilibrio estático del ser humano, dentro de ellas podemos ver el *test* de Romberg, Romberg sensibilizado, *test* de estación unipodal, entre otros. Procederemos a detallarlos brevemente.

#### **2.3.3.1.1 Test de exploración vestíbulo-espinal**

Si el paciente sufre una anulación funcional del laberinto izquierdo y se encuentra de pie con los ojos cerrados, el lado derecho sigue proporcionando la misma información de siempre, mientras que el izquierdo da información nula. El resultado es que el lado derecho predomina sobre el izquierdo. El Sistema Nervioso Central lo interpreta como que el cuerpo se está moviendo hacia la derecha, por lo que para mantener el equilibrio aumenta el tono de la musculatura del lado derecho y disminuye la del izquierdo (se produce un desplazamiento hacia la izquierda). Como realmente no se estaba moviendo, el resultado es que se inclina hacia el lado deficitario. Si el centro de gravedad sobrepasa el límite de estabilidad, el paciente se cae. Los *test* de maniobras clínicas simples son el de Romberg y Romberg Sensibilizado<sup>57</sup>.

#### **2.3.3.1.2 Test de Estación Unipodal**

Se ha demostrado que este *test*, es un importante factor predictor de caídas perjudiciales en ancianos. Según Emerald realizar la simple prueba de balance de una pierna y un *test* de velocidad de caminata da información respecto la dependencia funcional futura de adultos mayores<sup>58</sup>.

De manera secundaria parece ser un medio más eficaz para identificar a pacientes con alto riesgo de sufrir una caída que un examen neurológico periférico. Dado que la disfunción de los nervios periféricos se ha relacionado en gran medida con las caídas y con la reducción del TEU, esto sugiere que el *test* hace más que solo identificar la neuropatía, identifica a las personas con o sin neuropatía en riesgo de caídas<sup>59</sup>. Algunos investigadores creen que un historial de caídas múltiples identifica más fácilmente a aquellos con un trastorno musculoesquelético y neuromuscular subyacente<sup>59</sup>.

### **2.3.4 Equilibrio dinámico**

Equilibrio dinámico es la habilidad para mantener la posición correcta que necesita el individuo para realizar la acción pese a los constantes cambios de posición

y desplazamiento de su centro de gravedad, se genera continuas pérdidas y recuperación del equilibrio estático.

### **2.3.4.1 Pruebas de equilibrio dinámico**

#### **2.3.4.1.1 Prueba de Babinski-Weil**

Es una prueba para evaluar el funcionamiento vestibulo-espinal. Se ven influenciadas por problemas articulares, neurológicos, vasculares, e incluso muchos otros desconocidos. En general les afectan cualquier causa que provoque alteración de la posición del centro de gravedad. Se le indica al sujeto cerrar los ojos y dar 3-5 pasos hacia adelante y luego dar los pasos hacia atrás. El observador se debe colocar en frente del paciente y observar su marcha<sup>60</sup>

#### **2.3.4.1.2 Prueba *Timed Up and Go***

Evalúa la velocidad de marcha además de la movilidad y funcionalidad de las extremidades inferiores, es utilizado ampliamente como medición de la funcionalidad física en relación al envejecimiento y otras enfermedades como osteoartritis<sup>61</sup>.

## **2.4. Control Postural y Sistema Estomatognático**

Desde finales del siglo XX, los posturólogos se percataron del posible papel que podría desempeñar la boca en el mantenimiento y la perturbación de la postura, comenzando así una nueva rama llamada Odontoposturología, que se encarga del estudio de la relación entre el aparato estomatognático y el equilibrio ortostático<sup>9</sup>. El papel del aparato estomatognático en la regulación de la postura corporal es recibir información propioceptiva obtenida por los músculos masticadores, los tendones, la lengua, el ligamento periodontal de los dientes y las ATM. Además de ello, el aparato estomatognático es considerado como un elemento perturbador mecánico de la postura<sup>9</sup>. Teóricamente dos pacientes con noxas primarias diferentes, una originada en el sistema estomatognático y otra originada en la pelvis o pies, pueden manifestar después de un cierto tiempo un mismo compromiso del equilibrio postural con sintomatología a veces superpuesta<sup>9</sup>.

Hoy en día, en la literatura se hace referencia a la íntima relación entre la postura corporal y el aparato estomatognático, por ejemplo, Clauzade y Marty plantean un patrón de desviación anteroposterior en relación a la posición de la mandíbula, es decir, si la mandíbula está adelantada (Clase III, prognatia) el sujeto se inclina

anteriormente y si la mandíbula está retrasada (Clase II, retrognatia) la persona se inclina posteriormente<sup>9</sup>; Capurso et al mostraron que en pacientes con una maloclusión severa, la postura de cabeza y cuello hacia delante era la alteración postural más común<sup>62</sup>. Yoshino et al también han estudiado la relación entre el sistema estomatognático y la postura corporal, a través del estudio de los cambios en la posición de la cabeza durante la mordida, modificando las zonas de soporte oclusal uni y bilateralmente<sup>12</sup>. Estos autores concluyen que la pérdida de una zona de soporte oclusal además de alterar la función estomatognática, afecta a la postura corporal. Encontraron que la alteración postural más frecuente es la postura de cabeza hacia delante, hacia abajo, y hacia el lado contrario al de la pérdida de soporte oclusal unilateral, dado que esta compensación postural permitiría una mordida más eficiente. Dada la importancia de la cabeza en el control de la postura, la alteración postural de ésta desencadenaría en sentido descendente toda una cadena de alteraciones posturales<sup>12, 62</sup>. En esta línea, Takahashi, refiere que cuando una zona de soporte oclusal se pierde, la información de los receptores propioceptivos de los músculos masticatorios y de la articulación temporomandibular, así como de los mecanorreceptores de la membrana periodontal<sup>62</sup>.

#### **2.4.1 Sistema propioceptivo bucomaxilofacial**

El sistema propioceptivo, es aquel que aporta información de la posición y tensión de cada una de las partes corporales<sup>9</sup>. En la cavidad oral, los estímulos son recibidos por receptores y conducidos por estructuras neurales las que entregan respuestas altamente especializadas a través del nervio trigémino. La progresiva pérdida de dientes que acompañan al envejecimiento de la población chilena, junto a la pérdida de inserción ósea que caracteriza la enfermedad periodontal sin tratamiento, implica la eliminación de los receptores que están en el periodonto. Factores como la pérdida de dimensión vertical, cambios en la posición mandibular en pacientes completamente edéntulos haría decrecer la función de los músculos masticatorios proporcionando atenuadores del sistema sensorial oral<sup>63, 64</sup>.

Dentro de los múltiples receptores presentes en la cavidad bucal, los receptores presentes en el ligamento periodontal brindan una importante información, tal como la cantidad y dirección de fuerza aplicada en los dientes. Debido a la limitada propiocepción entregada por los músculos de la cara y los músculos mandibulares, los dientes y sus ligamentos periodontales entregan información propioceptiva crucial que ayuda a regular la dirección y cantidad de fuerza generada al morder y masticar. Además, los aportes sensoriales de los dientes como resultado del contacto diente-comida también pueden contribuir a la planificación e inicio del movimiento de la mandíbula<sup>10, 65</sup>

Las fibras nerviosas que inervan el ligamento periodontal pertenecen a dos tipos funcionales: sensitivas y autónomas. Las fibras sensitivas se asocian a la sensibilidad

dolorosa y de presión, mientras que las autónomas intervienen fundamentalmente en el control de los vasos sanguíneos periodontales<sup>66, 67</sup>.

Cuando una fuerza es aplicada sobre una pieza dentaria, ésta se mueve levemente dentro de su alveolo. Este movimiento induce una tensión sobre el ligamento periodontal, cuya respuesta está suministrada principalmente por los mecanorreceptores que se encuentran aquí ubicados. Los mecanorreceptores del ligamento periodontal en el ser humano son del tipo SA II, es decir, son receptores tónicos de adaptación lenta, que envían potenciales de acción durante la aplicación de la carga tanto en la fase dinámica como en la estática, y presentan campos receptivos amplios<sup>67</sup>.

Los estudios en este tema han demostrado que los pacientes mayores desdentados completos sin receptores periodontales presentan alteraciones en el control de ciertos movimientos mandibulares<sup>11</sup>. Este desbalance en los movimientos y fuerzas de la mandíbula podrían generar un cambio compensatorio de la musculatura y el sistema cráneo cérico mandibular, produciendo en el paciente cambios posturales, como por ejemplo la anteposición de la cabeza, alterando el centro de gravedad del paciente, generando problemas de equilibrio.

## **2.4.2 Alteraciones cráneo-faciales**

Durante los últimos tiempos la práctica estomatológica y en especial aquella relacionada con los mecanismos de crecimiento y desarrollo craneofacial ha sido objeto de este tipo de investigaciones<sup>68</sup>. Baldan M. y López D. desarrollaron el concepto de Biocibernética Bucal, al proponer este modelo plantearon la necesidad de un adecuado desarrollo del sistema estomatognático y su importancia en el mantenimiento de la postura humana<sup>68</sup>.

En el estudio de Jiménez Y. se relaciona postura, plano oclusal y otras variables, donde se pudo observar una postura inadecuada en los sujetos con clases esqueléticas II y III. En los pacientes con clase II esquelética, el plano oclusal se observa con mayor tendencia a estar retroinclinado, en tanto que en los pacientes clase III predominó el plano oclusal proinclinado. Los hombros se encontraron en una posición anterior en más de la mitad de los que tenían síndrome de clase III. La rodilla en los pacientes con síndromes de clase I se presenta en una posición normal, mientras que en los sujetos clase II predominaron las alteraciones en la rodilla de tipo *genu-varum* y *genu- valgum*. En tanto que en los individuos clase III se distribuyó de igual forma las rodillas normales con las genuflexas<sup>68</sup>.

Igualmente, Aranitasi L. en su estudio, concluye que hay una relación estadísticamente significativa entre clases esqueléticas y la presencia de anomalías en vértebras cervicales<sup>69</sup>.

### 2.4.3 Oclusión

Se ha visto en estudios que entre el 83-87% de los pacientes con problemas ortopédicos presentan algún tipo de maloclusión<sup>70</sup> razón por la cual los dentistas deberían prevenir y tratar la boca de los pacientes como la parte de un todo, evitando desencadenar un problema postural con sus tratamientos.

Indagando en como las condiciones oclusales se relacionan con la postura corporal, ciertos autores encuentran relación entre la clase de Angle con la posición cráneo-cervical, asociando la Clase II y la sobremordida excesiva con la hiperextensión altanto-occipital e hiperlordosis cervical, mientras que la retrognatia y la Clase III se asocian con un aumento de la flexión y una disminución de la curvatura cervical<sup>71,72</sup>.

También se ha visto que ciertas condiciones oclusales producen compensaciones posturales, Barata et al. (2007) hacían referencia a la mordida cruzada posterior unilateral izquierda (MCPUI), y según los cuales, como consecuencia de la estimulación diferente y de la distinta contracción muscular a un lado y a otro, se produce una rotación mandibular hacia la izquierda, manifestándose como asimetría facial. Asimismo, se produce una rotación y lateralización de la cabeza hacia el mismo lado, la elevación del hombro izquierdo y un descenso y movimiento hacia atrás del hombro derecho, una elevación de la cadera derecha y un descenso y rotación posterior de la cadera izquierda produciendo un “alargamiento” de la pierna izquierda con respecto a la derecha y una torsión de la columna vertebral. A nivel de miembros inferiores se produce la extensión de la rodilla y flexión del tobillo con rotación interna del pie en el lado izquierdo, mientras que en el derecho el pie estará en rotación externa. Este estímulo mantenido en el tiempo durante el crecimiento produce un desarrollo asimétrico de maxilar y mandíbula e incluso una remodelación diferente de la cavidad glenoidea y cóndilo mandibular<sup>73</sup>

Meerssman confeccionó un *test* que consiste en interponer rollos de algodón a aquellos pacientes que tengan una dimensión oclusal alterada y luego hacerlos caminar mientras degluten. Se observa que, tras interponer los rollos de algodón, la postura del individuo se corregía de forma inmediata. A través del *test* de *Meerssman* es posible demostrar de forma sencilla que la oclusión modifica la postura del paciente cuando la causa de su alteración postural es de origen descendente<sup>74</sup>.

### 2.4.4 Edentulismo

La pérdida total de dientes es la variable más utilizada para medir la salud bucal de los ancianos<sup>75</sup>. La etiología del porqué se pierden los dientes y se llega al edentulismo total se atribuye a distintas razones. Se conoce que una mayor

experiencia de pérdida dentaria se debe principalmente a una mala higiene oral, efectos secundarios debido a terapia de radiación y hábito tabáquico presente<sup>76</sup>

La pérdida de dientes altera las funciones de sistema estomatognático, como es la masticación, la fonética y la estética<sup>77</sup>. La odontología rehabilitadora se especializa en la realización de tratamientos devolviendo la función, estética y la armonía del sistema estomatognático mediante el uso de prótesis dentales de tipo fijo, removible y/o total en reemplazo a las piezas dentarias perdidas, buscando siempre una correcta oclusión; sin embargo, pueden existir prótesis mal adaptadas o deterioradas por su prolongado tiempo en boca, las cuales llegan a impedir la ingesta de alimentos de forma satisfactoria, produciendo daños estomatológicos<sup>77</sup>

#### **2.4.4.1 Clasificaciones del edentulismo**

En un arco dental se pueden dar múltiples configuraciones y distribuciones dentarias donde pueden estar ausentes una o más piezas dentarias, es por esto que se han creado varios tipos de clasificaciones en prótesis parcial removible para simplificar la descripción, comprensión y diseño de la aparatología protésica. Se dice que Kennedy E. y Rumble, fueron pioneros en dar una clasificación de los desdentados parciales, aunque posteriormente, muchas han sido las tentativas de clasificación y puede decirse que cada autor ha intentado aportar su propia forma de describir los patrones de pérdidas, basándose en principios diferentes. Entre las clasificaciones más conocidas se encuentran las de Cummer, de Bailyn, de Skinner, de Applegate, de Millar, de Swenson, de Friedman, de Wild, de Muller, de Rumpel, y la de Fritsch.

La clasificación de edéntulos parciales más aceptada es la clasificación de Kennedy (1925), que divide los distintos tipos de pacientes en clases de la I a la IV. Este método clasifica de manera topográfica, basándose en la localización de las zonas edéntulas en relación a los dientes restantes. Esto permite una rápida categorización y temprana orientación rehabilitadora, ya sea mucosoportada o dentosoportada<sup>78</sup>. La clasificación es descrita de la siguiente manera:

- Clase I zonas edéntulas posteriores bilaterales. Según el número de brechas provocadas en el grupo anterior por las piezas dentarias ausentes, nos va a dar como resultado las diferentes subdivisiones de la clase.
- Clase II una zona edéntula posterior. Esta clase admite también subdivisiones según el número espacios desdentados existentes, aparte de aquel que nos da la clase.
- Clase III zona desdentada limitada anterior y posteriormente con dientes, los espacios generados por la pérdida de dientes son conocidos como brechas.
- Clase IV zona desdentada anterior y única que involucra la línea media dentaria

El Dr. O. C. Applegate (1960) amplió la clasificación de Kennedy al añadir una Clase V y VI que Kennedy no podía describir.

- La Clase V describe la zona edéntula limitada anteriormente y posteriormente por dientes naturales pero en donde el diente pilar anterior (el incisivo central) no es aconsejable como soporte. Esta sólo posee un par de molares en un solo lado de la boca y el resto está totalmente desdentado.
- La Clase VI es una situación edéntula en donde los dientes adyacentes al espacio son capaces de soportar totalmente los requerimientos de la prótesis; ocurre muy frecuentemente en los jóvenes para quienes la prótesis fija se indica pero existe un posible daño a la pulpa si se realiza la preparación dentaria. En esta clase, sólo existen los dos incisivos centrales<sup>79</sup>.

Por otro lado, el Colegio Americano de Prostodoncia tiene una forma propia de clasificar el edentulismo parcial. Toman 4 criterios de diagnóstico: 1) localización y extensión de las áreas edéntulas 2) condición de los dientes pilares 3) esquema oclusal 4) cresta alveolar residual. Estos diferentes criterios se clasifican según la magnitud de compromiso que se clasifican en Clase I con mínimo compromiso, Clase II compromiso moderado, Clase III compromiso sustancial y Clase IV compromiso severo. La clasificación se hace con una tabla estandarizada donde se va registrando la clase de cada criterio descrito. Este sistema tiene ventajas potenciales, tales como mejorar la consistencia intraoperatoria, mejorar la comunicación profesional y ayudar a simplificar el momento de toma de decisiones entre otras cosas<sup>80</sup>.

Estableciendo una comparación entre ambas clasificaciones podemos ver que, si bien ambas clasificaciones entregan información respecto de la magnitud de la pérdida, Kennedy va a estar más bien asociado a la distribución de la pérdida, catalogando la distribución y topografía de la pérdida; En tanto la clasificación del colegio americano de prostodoncia en su criterio 1 de clasificación también clasifica la pérdida pero más orientada a su magnitud que a la zona donde se presenta la misma. Por otro lado, podemos decir que la clasificación del colegio americano de prostodoncia es mucho más completa, describiendo elementos en sus criterios 2, 3 y 4 que la clasificación de Kennedy no cataloga.

### **3. Pregunta de investigación**

¿El edentulismo se asocia a un mayor riesgo de caídas en los adultos mayores sobre 60 años pertenecientes a clubes y talleres de la municipalidad de la comuna de La Cruz?

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Asociar la pérdida dentaria y el riesgo de caídas en adultos mayores de la comuna de La Cruz pertenecientes a clubes y talleres de la municipalidad.

### **4.2 Objetivos Específico**

- Describir la población según sexo y edad.
- Describir las alteraciones posturales en los distintos planos del espacio.
- Comparar riesgo de caída según sexo y edad.
- Determinar asociación entre edentulismo y alteraciones posturales.
- Relacionar el riesgo de caídas con edentulismo y postura.
- Determinar nivel de edentulismo y riesgo de caídas en los adultos mayores.

## **5. Hipótesis**

El edentulismo se asocia a un mayor riesgo de caídas en adultos mayores sobre 60 años pertenecientes a clubes y talleres de la municipalidad de la comuna de La Cruz.

## **6. Materiales y Métodos.**

### **6.1 Tipo de Estudio**

Estudio descriptivo observacional de asociación cruzada<sup>81</sup>.

### **6.2 Población y unidad de estudio**

- Universo: Población de Adultos Mayores de Chile.
- Población: Adultos Mayores pertenecientes de La Cruz.
- Muestra: Pacientes Adultos Mayores de 60 o más años, que cumplan nuestros criterios de inclusión y exclusión.

### 6.3 Cálculo y selección de la muestra

El proceso de selección de los participantes fue a partir de un muestreo no probabilístico casual de individuos pertenecientes a los diferentes clubes del adulto mayor, el jardín del adulto mayor y los talleres de la casa de la cultura, todos dependientes de la municipalidad de La Cruz.

Para calcular el tamaño muestral se utilizó la prueba para comparar una media con un valor de referencia, donde la media utilizada fue el tiempo promedio empleado en desempeñar la prueba *Timed up and Go* extraída de una población con las mismas características de adultos mayores fue de 11.7 segundos con una desviación estándar de 5.3 y una diferencia clínicamente relevante fijada en 1.7 segundos<sup>82</sup>. Se calculó un tamaño muestral necesario de 79 sujetos, con un nivel de confianza del 95% y una potencia de la prueba del 80%. Dicho valor no considera un ajuste de las pérdidas dado que es un estudio de corte transversal que no necesitará mediciones reiteradas. Esto se realizó utilizando el software STATA 15.0 de Windows.

Se incluyeron pacientes mayores o con 60 años que hayan obtenido resultados normales en el *Mini Mental State Examination* (MMSE) Abreviado, el cual será implementado luego de la charla educativa dada por los integrantes del grupo en los establecimientos seleccionados para el estudio.

Se trabajará con población catalogada como sensible o vulnerable -adultos mayores- pero no se efectuarán procedimientos invasivos que puedan generar daño físico, emocional, social, etc. Todas las mediciones se realizarán previo consentimiento y asentimiento informado y se encuentran dentro de los manuales de prevención del adulto mayor.

El presente estudio cuenta con la autorización del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso con resolución PREG-06-18. (Anexo 1) y autorización de la Ilustre Municipalidad de La Cruz (Anexo 2).

### 6.4 Criterios de Inclusión

- Tener 60 años o más.
- No padecer enfermedad neurodegenerativa.
- Asistir regularmente a los centros seleccionados.
- No presentar deterioro cognitivo, obteniendo un puntaje mayor o igual a 14 puntos en el MMSE-abreviado.

## 6.5 Criterios de exclusión

- No haber firmado el consentimiento informado.
- Estar diagnosticados de cáncer u otra enfermedad terminal.
- Antecedentes de traumatismo severo en sector maxilofacial.
- Pacientes portadores de prótesis de cadera.

## 6.6 Diseño de instrumento de recolección de datos

Los datos fueron recolectados por medio de una ficha confeccionada para la investigación (Anexo 3).

## 6.7 Calibración y estandarización

Previo a la recolección de datos se realizó una estandarización por concordancia y consistencia para postura donde el *goldstandar* fue un kinesiólogo; Para para la clasificación de Kennedy la estandarización se realizó con una Cirujano dentista, Especialista en Rehabilitación Oral obteniendo un Kappa de 0.82.

Para la calibración del resto de las mediciones se realizó una prueba piloto guiada por el investigador principal, en la cual se midió a un grupo de 19 estudiantes. Este grupo fue sometido a los *test* por los distintos investigadores y se tomaron las fotografías estandarizadas. Posteriormente se analizaron los registros fotográficos, En esta instancia se evaluaron 12 variables, obteniendo un índice de Kappa sobre 0.75 en todas las observaciones, demostrándose una concordancia buena según Landis y Koch<sup>83, 84</sup>.

## 6.8 Metodología de trabajo

### 6.8.1 Variables

Variables	Tipo de variable	Unidad de medida	Definición operacional
<b>Edad</b>	Cuantitativa continua	Años 0,1,2, 3,...,n.	Tiempo cronológico de vida del sujeto medido en años al momento de la entrevista.
<b>Sexo</b>	Cualitativa dicotómica	Femenino Masculino	Categorización visual entre presencia de hombre o mujer
<b>Consumo de medicamentos</b>	Cuantitativa continua	0,1,2,3,...,n.	Respuesta entregada por sujeto al momento de preguntar por cuántos tipos de medicamentos consume a diario.
<b>Resultados MMSE abreviado</b>	Cuantitativa discreta	0-19 puntos	Resultados expresados como puntaje total entregado por 6 diferentes preguntas del <i>test</i> MMSE-abreviado utilizado para medir el estado cognitivo de manera rápida.
<b>Hallazgos posturales alterados en el plano frontal</b>	Cuantitativa discreta	1,2, 3,...,n.	Suma de los hallazgos alterados en el plano frontal ante análisis fotográfico. Los hallazgos son: Simetría de cabeza (observar plano bipupilar, comisuras labiales, inclinación de eje de la cabeza), simetría de hombros (ambos hombros deben estar a la misma altura), triángulo de la talla (espacio formado entre el borde interno del brazo en posición de descanso y el tórax a ambos lado del cuerpo, para ser normal deben tener el mismo tamaño) y posición de rodillas (son normales o presentan

			alteración como genu valgum o genu varum).
<b>Simetría de cabeza</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/ normal	Se observa inclinación o rotación de la cabeza, visto desde el plano frontal a través de la inspección visual.
<b>Simetría de hombros</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee sus hombros a una misma altura, trazando una línea imaginaria horizontal.
<b>Triángulo de la talla</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee sus triángulos de la talla de igual tamaño y forma, o no.
<b>Posición de rodillas</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una posición normal de rodilla, <i>genu varum</i> o <i>genu valgum</i> .
<b>Hallazgos posturales alterados en el plano lateral</b>	Cuantitativa discreta	1,2,3...,n.	Suma de los hallazgos alterados en el plano lateral, por medio de análisis fotográfico. Estos son: Alineación cabeza-tórax (cabeza debe estar alineada con tórax, observar mentón si este se encuentra adelantado o retrocedido) lordosis cervical( curva natural, no debe estar acentuada o aplanada), rotación de hombros(la línea de plomada debe pasar por la articulación del hombro o el proceso de acromion), cifosis torácica( en postura cómoda, con una curvatura ni plana ni exagerada), lordosis lumbar( la línea de la plomada debe pasar por el cuerpo de las vértebras lumbares, manteniendo una curvatura natural sin que esta este aplanada ni exagerada), basculación de pelvis(pelvis debe estar en posición neutral), posición de rodilla(la línea de la

			plomada debe pasar levemente anterior de la articulación de la rodilla, no se debe observar ni flexión ni hiperextensión) y finalmente anteposición cabeza-cuello( la línea de plomada se hace coincidir con parte mas prominente de la nuca, se mide desde la parte más profunda de la lordosis cervical hacia la línea de la plomada con una regla, si es menor a 6 cm no hay anteposición de cabeza y cuello .
<b>Alineación cabeza- tórax</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una alineación de la cabeza con respecto al eje mayor del tórax.
<b>Lordosis cervical</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una curvatura cervical normal.
<b>Rotación de hombros</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una posición normal de hombros o estos están rotados hacia anterior o posterior.
<b>Cifosis torácica</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una curvatura torácica normal.
<b>Lordosis lumbar</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una curvatura lumbar normal.
<b>Basculación de pelvis</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una inclinación normal de la pelvis.
<b>Posición de rodillas</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal	Se observa de manera visual si el paciente posee una posición normal de rodilla, flexión o <i>recurvatum</i> .

<b>Anteposición de cabeza y cuello (ACC)</b>	Cualitativa dicotómica	Alterado/normal Normal $\leq 6$ cms. Alterado $> 6$ cms.	Se observa si la cabeza está adelantada, (para lo cual se mide desde la plomada, con esta pasando por la columna torácica.) hasta el cuello.
<b>Hallazgos posturales totales</b>	Cuantitativa discreta	1,2, 3,...,n.	Suma de los hallazgos alterados en el plano lateral y frontal ante la inspección visual.
<b>Resultados <i>Timed Up and Go</i> (TUG)</b>	Cuantitativa continua	En segundos. Valores entre el 0 y el tiempo que tomé al AM completar la prueba. El tiempo se medirá con dos decimales.	Resultados del tiempo cronometrado luego de la aplicación del TUG en el sujeto.
<b>Resultados <i>Timed Up and Go</i> (TUG)</b>	Cualitativa tricotómica	Normal/ en riesgo moderado de caídas Normal: 0-10 seg. Riesgo Moderado: 11-20 seg. Riesgo severo: $> 20$ seg.	Resultados del tiempo cronometrado luego de la aplicación del TUG en el sujeto.
<b>Resultados <i>Test de Estación Unipodal</i> (TEU)</b>	Cuantitativa continua	En segundos (0-5 segundos)	Resultados del tiempo cronometrado luego de la aplicación del TEU en el sujeto.
<b>Resultados <i>Test de Estación Unipodal</i> (TEU)</b>	Cualitativa dicotómica	Normal/ alterado Normal si el sujeto completa un tiempo $> 5$ seg. en cualquiera de los tres intentos por pierna de apoyo. Se consigna como alterado si el tiempo es $< 5$ segundos.	Resultados del tiempo cronometrado luego de la aplicación del TEU en el sujeto.

<b>Pérdidas dentarias</b>	Cuantitativa discreta	0-32	Se evalúa la cantidad de dientes perdidos, por medio de un examen intraoral
<b>Clasificación de Kennedy</b>	Cualitativa ordinal	Dentado total Clase I Clase II Clase III Clase IV Otra Clase Desdentado total	Se evalúa por medio de un examen intraoral. La categorización es analizada por maxilar de manera separada y serán ordenadas de menor a mayor según severidad de daño.

**Tabla II.** Variables del estudio.

Posterior a obtener los permisos en los establecimientos, se realizó una acotada introducción de la investigación a los pacientes, para posteriormente entregarles un consentimiento informado en papel junto con un lápiz. Contaron con el tiempo necesario para entender y preguntar todo lo necesario, pudiendo resolver dudas con el investigador en ese mismo momento de forma verbal. Se les aclaró que pueden abandonar la investigación cuando lo deseen y aceptaron voluntariamente. Antes de realizar las mediciones a los participantes, se corroboró la participación con un asentimiento verbal.

Luego de esto, se procedió a recolectar los datos por medio de una ficha confeccionada para la investigación. Se consignó Identificación (sexo, edad); Anamnesis (antecedentes sistémicos, medicamentos, trauma severo en cabeza o cuello, etc.); Examen cognitivo, por medio del *Mini Mental State Examination* (MMSE) Abreviado<sup>22</sup>, donde un puntaje menor o igual a 13 puntos se consideró alterado dejando a los voluntarios fuera del estudio. Se procedió con el examen clínico, el que consistía en una evaluación física de postura en los planos frontal, sagital y posterior. El sujeto se colocó por delante de un pendón cuadriculado de 10 cm por 10 cm, tomando cuatro fotografías estandarizadas, una frontal, dos sagitales (mirando hacia la derecha) y una posterior, utilizando un trípode a 3 metros de distancia y 1 metro 20 cms. de altura.

En el plano frontal se evaluó la simetría de la cabeza, el triángulo de la talla, la simetría de los hombros y la posición de las rodillas. En las fotografías sagitales se evaluó la anteposición de la cabeza, alineación de cabeza con tórax, lordosis cervical, rotación de hombros, hipercifosis torácica, lordosis lumbar, basculación de la pelvis, y la extensión de rodillas. En la fotografía posterior se evaluó la posición escapular.

Luego de esto se llevó a cabo la evaluación de equilibrio dinámico por medio del *test Timed Up and Go* (TUG) y equilibrio estático por medio del *Test Estación Unipodal* (TEU), todos validados en Chile<sup>6</sup>. Para el TUG se utilizó una silla sin apoyabrazos y con respaldo que fue llevada por el equipo de investigadores al lugar del examen. La prueba consistió en que el paciente camine lo más rápido que pueda, desde la silla a una línea trazada a 3 metros de distancia. Al inicio de la prueba la

persona debe estar sentada con la espalda apoyada contra el respaldo de la silla, con los brazos colgando a ambos lados sin tocar los muslos, y los pies colocados justo detrás de la línea de partida. El evaluador se ubica de pie a un costado de la trayectoria de la persona, a media distancia entre la línea de partida y la marcación a 3 metros de esta. A la orden de partida se le pidió que se pare de la silla y camine lo más rápido que pueda en dirección a la línea, y que regrese volviendo a retomar la posición sentado.



**Figura 4:** Ejecución del *test Timed Up and Go*. Elaboración propia.

**4a:** Posición inicial del *test Timed Up and Go*.

**4b:** Demarcación de los 3 metros del *test* que el paciente debe recorrer antes de volver a su asiento.



**Figura 5:** Ejecución del *test* Estación Unipodal. Elaboración propia.  
**5a:** Posición inicial del *test* Estación Unipodal.  
**5b:** Posición final del paciente en el *test* Estación Unipodal.

Se cronometró el tiempo que tomó en realizar el proceso descrito considerando un resultado normal un tiempo igual o menor a 10 segundos, en riesgo moderado si completaba el *test* entre 10 y 20 segundos y en alto riesgo si el tiempo fue mayor o igual a 20 segundos. Esto independiente del uso de ayudas técnicas tales como andador o bastón canadiense. En cuanto al TEU se le pidió al paciente estar de pie, con los brazos cruzados delante del tórax y apoyados en los hombros sin usar ningún tipo de ayuda técnica, a la orden del evaluador la persona debía levantar una extremidad inferior hasta lograr una posición de 90° en cadera y rodilla. El registro se realizó tres veces por lado, registrando los tiempos de cada uno. Se consideró como equilibrio normal, aquella persona que pueda mantener el equilibrio por más de 5 segundos, equilibrio alterado si el registro es menor o igual a 4 segundos. En ambos *test* el equipo investigador estará cercano al AM para resguardar que no se produzcan caídas.

Finalmente se realizó un examen intraoral, donde se utilizó la clasificación de Kennedy para evaluar el tipo de desdentamiento y el recuento dentario, donde se clasificaron las distribuciones topográficas de los dientes remanentes en boca. Si el paciente presentaba todos sus dientes, desde primer molar a primer molar se consignaba como dentado total, se consideró Clase III si el paciente tenía brechas, Clase IV si la brecha era única y se extendía en el sector de los dientes anteriores, Clase II si hay extremo libre unilateral y Clase I si hay extremo libre bilateral. Las modificaciones de Applegate fueron consignadas en la categoría "Otra clase". El paciente se consignó como desdentado cuando no presentaba ningún diente en boca, o estaban en estado de resto radicular sin opción a ser rehabilitados o tenían indicación de exodoncia. Se evaluó también otras alteraciones de la salud bucal del paciente y

se le entregó la información clínica recabada para poder disponer de ello en caso de los que necesitaban la realización de algún tratamiento.

Durante la aplicación de la investigación se utilizaron las dependencias de los lugares donde se reunía la población a estudiar. No se utilizarán recursos de los servicios públicos, ya que, los recursos fueron facilitados y administrados por los integrantes del grupo, logrando ser estandarizados para todos los establecimientos involucrados en la investigación.

## **6.9 Recopilación de los datos**

Los datos extraídos de la muestra fueron tabulados en el programa Microsoft Excel, asignándoles un valor numérico a las variables dicotómicas, siendo 0: no y 1: sí.

## **6.10 Análisis estadísticos de los resultados**

Para el análisis de resultados se aplicó estadística descriptiva de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Siendo los estadísticos utilizados el promedio, desviación estándar (D.E), coeficiente de variación (C.V), el valor mínimo (min), el percentil 25 (p25), la mediana (p50), el percentil 75 (p75) y el valor máximo (máx). En el caso de las variables cualitativas se optó por las frecuencias absolutas (n) y los porcentajes (%).

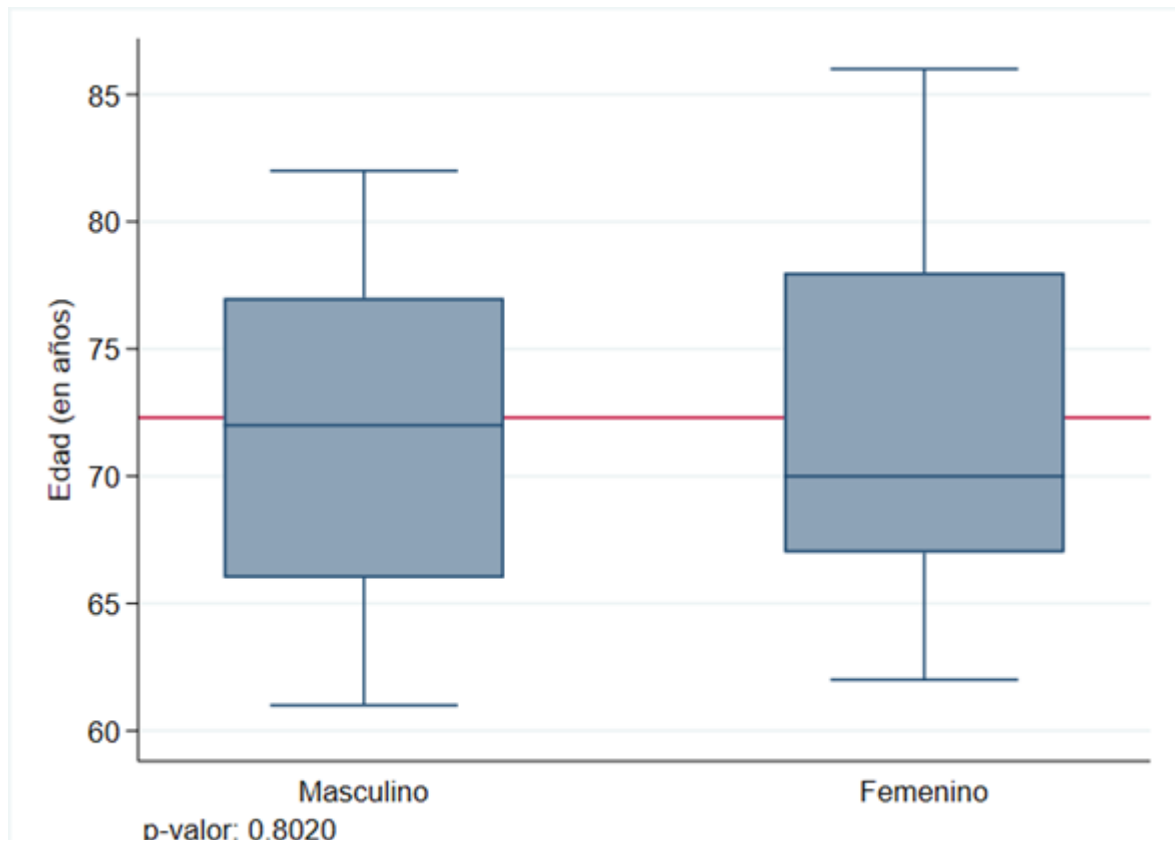
En el análisis inferencia, se calcularon los intervalos de confianza en base a la aproximación normal mediante un modelo Logito para el caso cualitativo y una asunción normal para el caso de las variables cuantitativas. Esto último dado por el teorema del límite central. Para la comparación de promedios y medianas se comprobaron los supuestos de análisis mediante una prueba *ómnibus* de *Doornik and Hansen* y la homocedasticidad mediante una prueba F de comparación de varianzas. Cuando se quisieron comparar proporciones se decidió una prueba z de proporciones. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para la comparación de variables cuantitativas.

En el análisis multivariado se optó por modelos logísticos y regresiones lineales dependiendo de la naturaleza de la variable independiente. Además, para la inclusión de las variables independientes se utilizaron criterios propuestos por los investigadores para asegurar la plausibilidad de las estimaciones y mediciones que permite quitar la arbitrariedad en la inclusión de estas.

Finalmente se utilizó el software estadístico STATA 15.0 licenciado por la Universidad de Valparaíso y se consideraron significativos p-valores menores a 0.05.

## 7. Resultados

La muestra inicial estuvo constituida por 88 adultos mayores, 7 sujetos no cumplieron el puntaje mínimo en la examinación del estado cognitivo por medio del MMSE y 1 presentaba prótesis de cadera. Siendo la muestra final de 80 sujetos que cumplían los criterios. La muestra inicial presenta un 21.59% (n=19) de sexo masculino y un 78.41% (n=69) de sexo femenino. La media de edad fue de  $72.31 \pm 7.00$  años, con  $72.41 \pm 6.66$  años promedio para los hombres y  $71.95 \pm 7.13$  años para las mujeres, sin existir diferencias estadísticamente significativas entre ellos (p-valor: 0.8020). Estos resultados quedan expresados en la figura 6.



**Figura 6:** Gráfico de cajas y bigotes para la edad de los participantes según sexo. En rojo se marca el promedio global de la muestra.

Al analizar la variable edad podemos ver que esta obedece una distribución normal (p-valor: 0.0582) y es homocedástica (p-valor: 0.1621).

	Prom.	D.E	C.V	min.	p25	p50	p75	máx.
Edad	72,31	6,70	10	61	67	70,5	78	86

**Tabla III:** Estadística descriptiva de la variable edad encontrada en la muestra.

Al hacer una correlación de Pearson con el riesgo de caída general, considerando ambos resultados de TUG y TEU de ambas piernas, obteniendo un p-valor: 0.0646, indicando que no hay una relación significativa entre ambas variables.

Variables	C.C. Pearson	p-valor
<i>Timed up and Go</i> (TUG)	0.16	0.15
Test estación unipodal general (TEU)	-0.04	0.7
TEU pierna derecha	-0.12	0.26
TEU pierna izquierda	-0.21	0.06

**Tabla IV:** Valores de correlaciones entre las variables descritas en la columna y la edad con sus respectivos p-valores.

Al profundizar en las distintas variables de equilibrio, podemos observar que hay una correlación significativa entre la edad y el TEU general, además del TEU de pierna izquierda. Al analizar la edad y su correlación con las variables TUG, TEU pierna derecha y la combinación de TUG y TEU podemos observar que hay una relación débil entre las variables.

Ahora bien, en una vista lateral de los participantes, se puede apreciar que ACC es el hallazgo más frecuente, seguido por rotación de hombros y basculación de pelvis. Todos ellos con hallazgos sobre el 50%. Mientras que el hallazgo menos frecuente en este plano fue el aumento de cifosis torácica con un 33.75%. Estos hallazgos se encuentran resumidos en la tabla V.

	n	%	IC 95%	
Cabeza tórax	33	41.3%	30.8%	52.5%
Lordosis cervical	38	47.5%	36.6%	58.6%
Rotación de hombros	50	62.5%	51.2%	72.6%
Cifosis torácica	27	33.8%	24.1%	45.0%
Lordosis Lumbar	31	38.8%	28.5%	50.0%
Basculación de pelvis	47	58.8%	47.5%	69.2%
Rodillas	24	30.0%	20.8%	41.1%
Anteposición de cabeza y cuello	55	68.8%	57.6%	78.1%

**Tabla V:** Estadística descriptiva de los hallazgos posturales en el plano lateral.

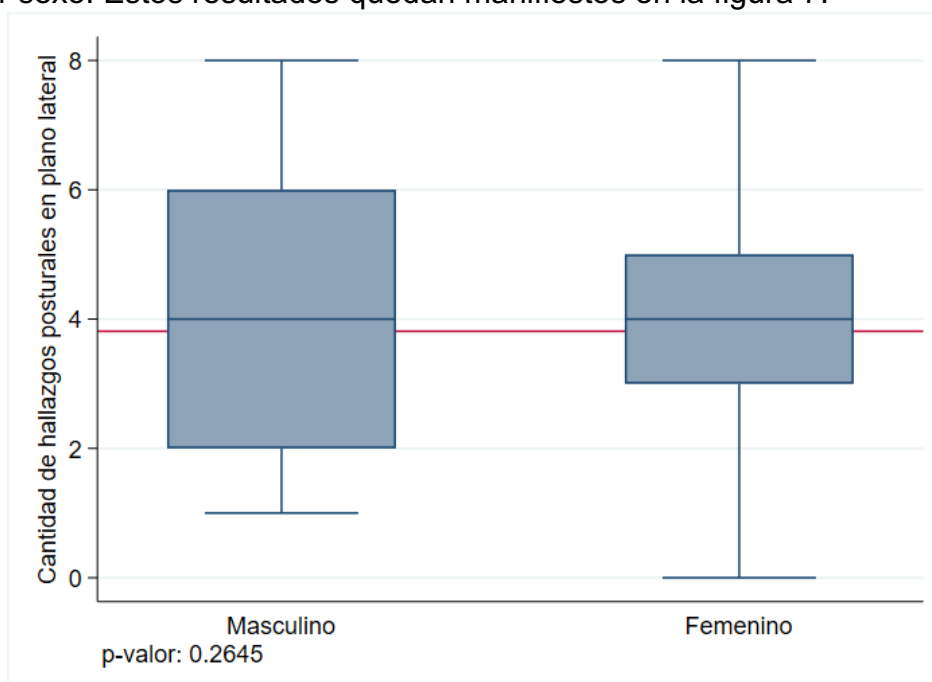
Cuando se analiza la cantidad de hallazgos posturales encontrados en el plano lateral, podemos notar que ambos grupos se comportaron de manera homogénea,

tanto en sus estadísticos de tendencia central como en los de dispersión. Esto queda reflejado en la tabla VI.

	Prom.	D.E.	C.V.	min.	p25	p50	p75	máx.
Masculino	4.3	2.19	50.6%	1	2	4	6	8
Femenino	3.7	1.94	52.6%	0	3	4	5	8
Total	3.8	1.99	52.3%	0	2.5	4	5	8

**Tabla VI:** Estadística descriptiva de la cantidad de hallazgos posturales laterales alterados según sexo.

Al notar un comportamiento homogéneo en la estadística descriptiva cabe corroborar los supuestos para *test* de significancia. Así, se aprecia que ambos grupos siguen una distribución normal (*p*-valor: 0.72 para hombres y *p*-valor: 0.40 para mujeres) y que las varianzas no son homogéneas (*p*-valor: 0.04), con lo que el *test* de significancia no arroja diferencias significativas en la cantidad de hallazgos en el plano lateral por sexo. Estos resultados quedan manifiestos en la figura 7.



**Figura 7:** Gráfico de cajas y bigotes para la cantidad de hallazgos laterales según sexo. La línea en rojo marca el valor promedio general.

Cuando analizamos la postura en el plano frontal podemos notar que los hallazgos alterados más frecuentes son la simetría de cabeza y el triángulo de la talla, seguido por simetría de hombros. El menos frecuente fue una alteración en la posición de las rodillas. Estos resultados se expresan en detalle en la tabla VII.

	n %		IC 95%	
Simetría de cabeza	67	83.6	73.7	90.4
Simetría de hombros	61	76.3	65.5	84.6
Triángulo de la talla	67	83.8	73.7	90.4
Posición de rodillas	20	25	16.6	35.9

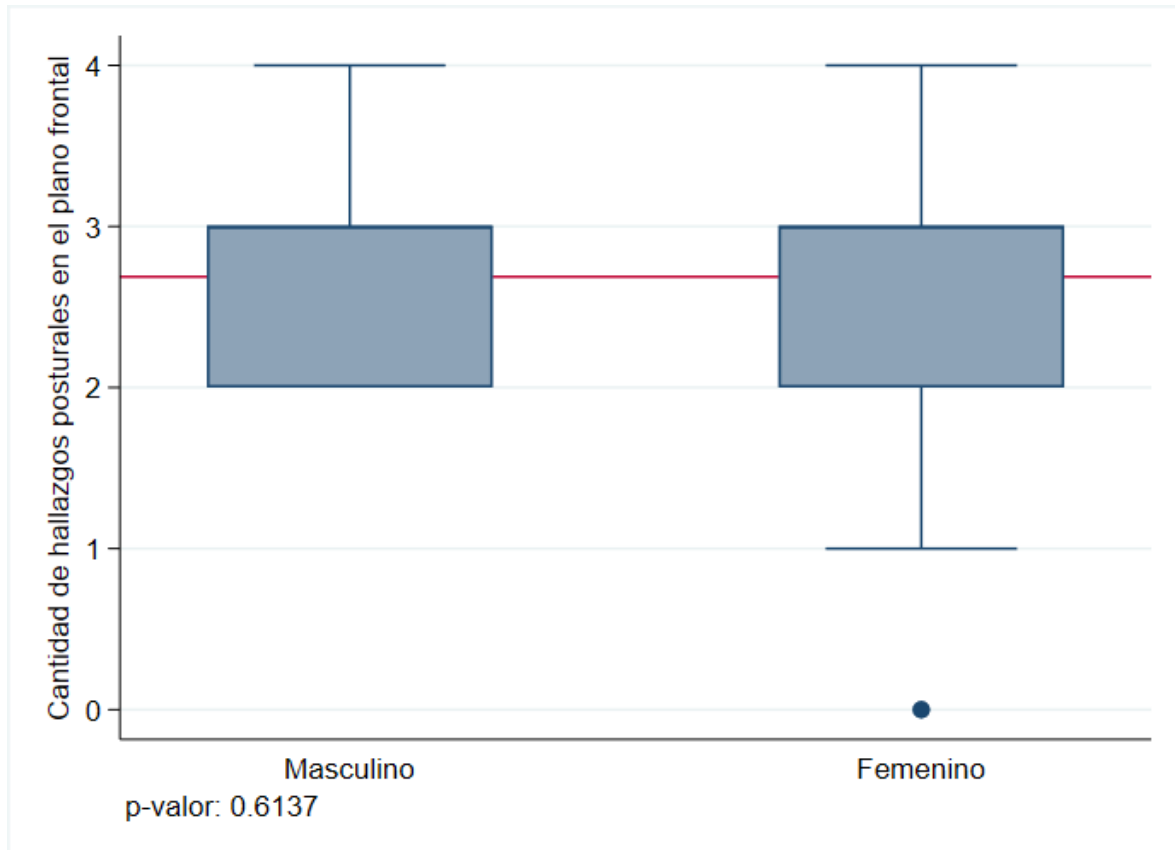
**Tabla VII:** Estadística descriptiva de los hallazgos posturales alterados encontrados en la muestra.

Si se analiza la cantidad de hallazgos encontrados en el plano frontal por sexo, se puede notar que el comportamiento también parece ser homogéneo, como en el caso del plano lateral, pero con un coeficiente de variación más pequeño. Estos resultados quedan expresados en la tabla VIII.

	Prom.	D.E.	C.V.	min.	p25	p50	p75	máx.
Masculino	2.8	0.77	28%	2	2	3	3	4
Femenino	2.66	0.99	37%	0	2	3	3	4
Total	2.68	0.95	35%	0	2	3	3	4

**Tabla VIII:** Estadística descriptiva de la cantidad de hallazgos alterados encontrados en el plano frontal, según sexo.

Si bien parecieran existir normalidad (p-valor: 0.5695 en hombres y p-valor: 0.1628 en mujeres) y homogeneidad de las varianzas (p-valor: 0.3124), el segundo y tercer cuartil se encuentran superpuestos, dada la naturaleza de las variables. Así, se opta por la alternativa no paramétrica la que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de hallazgos alterados por grupo. Estos resultados se expresan en la figura 8.



**Figura 8:** Gráfico de cajas y bigotes de la cantidad de hallazgos posturales alterados según sexo. La línea roja marca el promedio general.

Al analizar la variable de cantidad de pérdidas dentarias expresadas en la tabla IX, tenemos que obedecer a un comportamiento normal (p-valor: 0.0573) y homocedástico (p-valor: 0.3906).

Cuando analizamos la cantidad de hallazgos posturales encontrados en el plano sagital y total por cantidad de pérdidas dentaria, el *test* de Pearson nos arroja que no hay una correlación significativa entre las dos variables. En cambio, al analizar el plano frontal las alteraciones posturales tienen una correlación significativa. Tabla X.

Variable	Prom.	D.E.	C.V.	min	p25	p50	p75	max
Dientes Perdidos	19.55	9.79	.50	1	11	20	30	32

**Tabla IX:** Estadística descriptiva de la cantidad de dientes perdidos encontrados en la muestra.

Variables	C. C. de Pearson	p-valor
Hallazgos posturales lateral	0.21	0.06
Hallazgos posturales frontal	0.3	0.01
Hallazgos posturales total	0.11	0.31

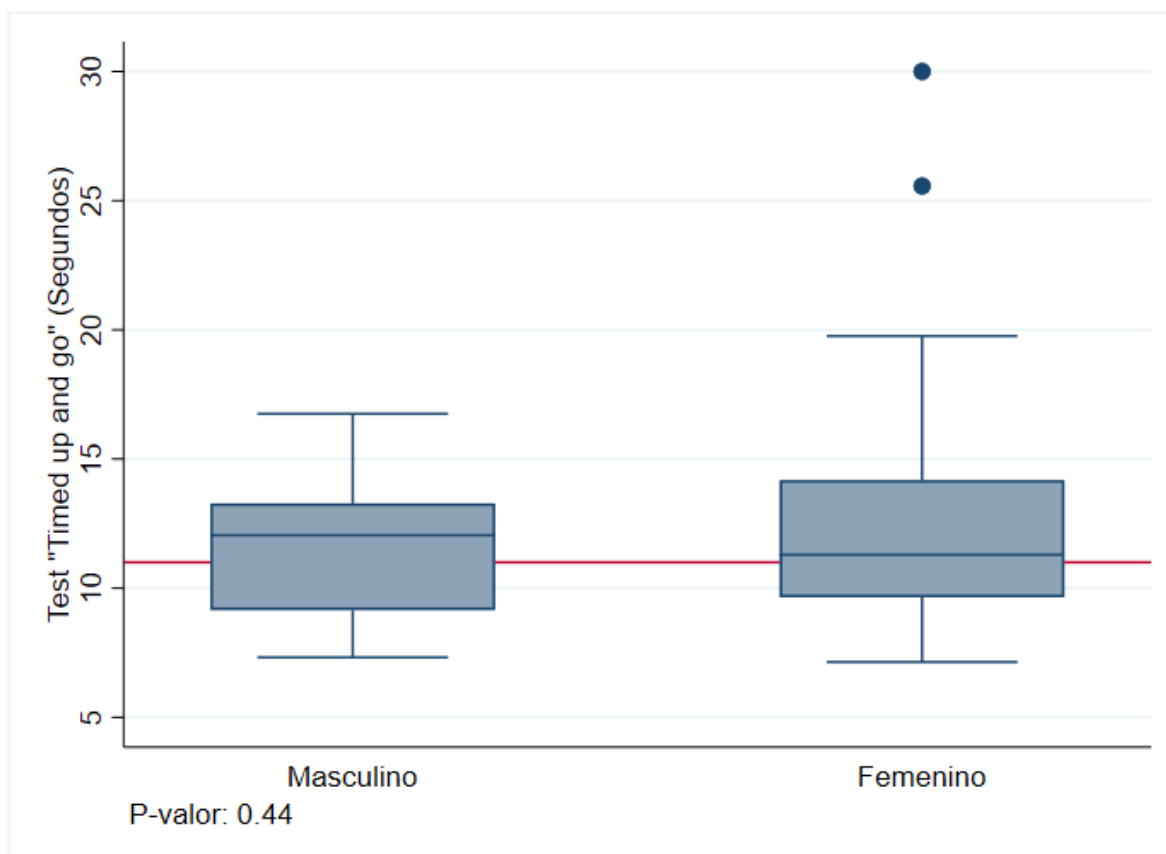
**Tabla X:** Valores del *test* de *correlación de Pearson* para ver correlación entre hallazgos posturales en los diferentes planos (lateral, frontal y recuento total) y la pérdida dentaria.

En el *test* “*Timed up and go*” se puede apreciar que existió una mayor variabilidad en mujeres respecto a hombres, con un promedio levemente mayor en los últimos. Llama la atención que entre el último cuartil y el valor máximo ocurre un salto de 15 segundos de diferencia. Además, al contrastarlos con el valor de referencia (>10 segundos) notamos que las mujeres presentan riesgo de caída estadísticamente significativo, pero no así los hombres. De manera global el grupo presenta riesgo de caídas. Estos resultados se expresan en la tabla XI.

	Prom.	D.E.	C.V.	min.	p25	p50	p75	máx.	p-valor
Masculino	11.71	2.82	24%	7.32	9.15	12.05	13.28	16.75	0.0340
Femenino	12.54	4.04	32%	7.14	9.65	11.30	14.18	30.00	0.0000
Total	12.38	3.84	31%	7.14	9.47	11.65	14.11	30.00	0.0000

**Tabla XI:** Estadística descriptiva de los tiempos obtenidos en la prueba “*Timed up and go*” según sexo

Así, al comparar el tiempo promedio en el *test* por sexo se aprecia que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos, llamando la atención la dispersión de los tiempos en el sexo femenino con la presencia inclusive de datos atípicos que clasifican con riesgo alto de caídas (> 20 segundos). Estos resultados se expresan en la figura 9.



**Figura 9:** Gráfico de cajas y bigotes de los tiempos obtenidos en el *test* “*Timed up and go*” según sexo. La línea roja representa el valor de referencia de 11 segundos para un *test* alterado.

El segundo *test* realizado fue el de equilibrio unipodal, donde se aprecia que los promedios fueron menores al valor de referencia (5 segundos) con una variabilidad baja en el caso de los hombres. Se aprecia de manera global que existe riesgo de caídas, y en específico en el grupo de mujeres. Entre los grupos no hubo diferencias significativas en el tiempo de equilibrio unipodal. Estos resultados se encuentran en la tabla XII.

	Prom.	D.E	C.V	min	p25	p50	p75	máx.	p-valor	p-valor v/s
Masculino	4.73	0.80	17%	2	5	5	5	5	0.16	0.65
Femenino	4.62	0.99	21%	1	5	5	5	6.42	0.00	
Total	4.61	1.03	22%	1	5	5	5	6.42	0.00	

**Tabla XII:** Estadística descriptiva del tiempo de equilibrio unipodal según sexo

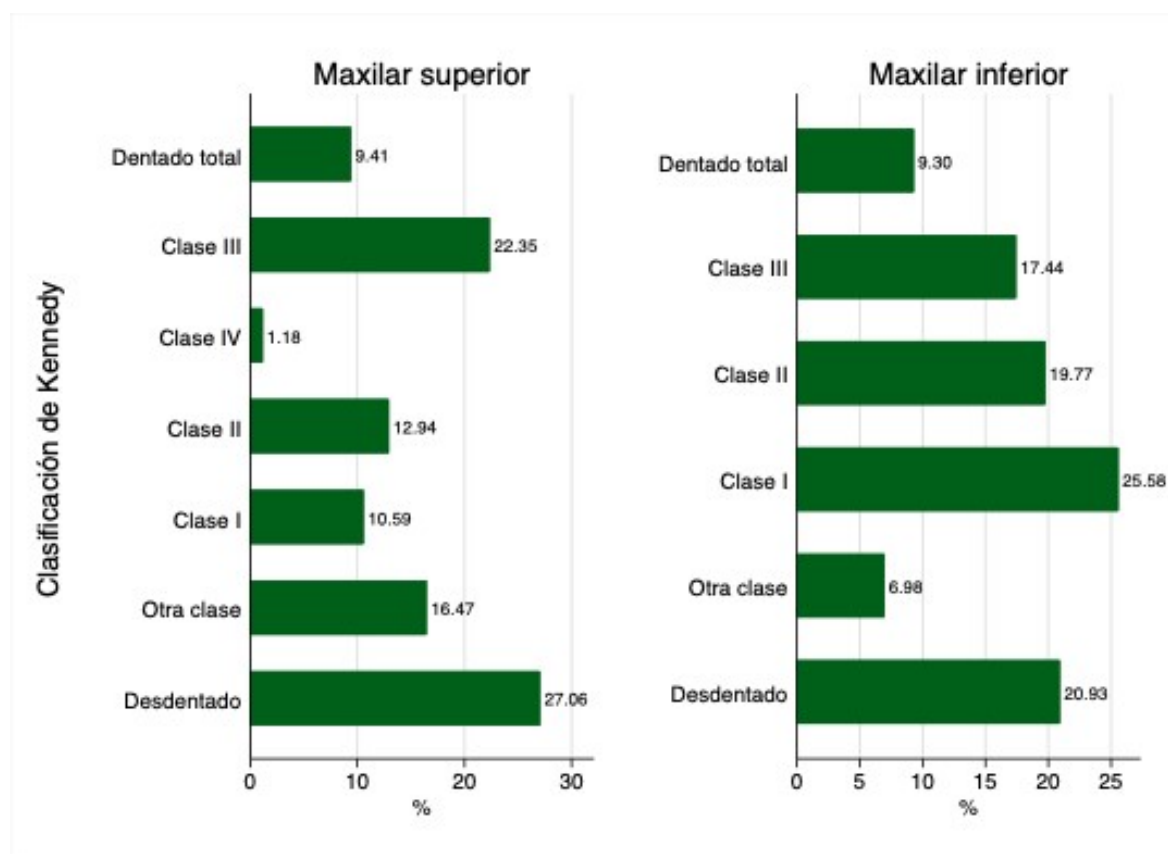
La norma MINSAL para riesgo de caídas establece que ambos *test* alterados constituyen riesgo de caídas, por lo que al analizar dicha situación podemos notar que la mayoría de los AM no presenta riesgo de caídas, pero esta proporción no presenta

diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Esto queda expresado en la tabla XII.

	%	IC95%	p-valor
Normal	61.63	50.76 71.45	0.04
Riesgo de caídas	38.37	28.55 49.24	

**Tabla XIII:** Estadística descriptiva del riesgo de caídas en la muestra.

Cuando se analiza el grado de edentulismo según la clasificación de Kennedy y según maxilar, se aprecia que en ambos casos existe una proporción relevante de desdentados, sin existir diferencias estadísticamente significativas (p-valor: 0.65). También se aprecia que son predominantes para las clasificaciones de Kennedy I y II para el maxilar inferior, pero al compararlos con el homólogo estos no presentan diferencias estadísticamente significativas (p-valor Clase I: 0.35, p-valor Clase II: 0.64). De igual manera en los Clase III, no existen diferencias estadísticamente significativas a pesar de los 10 puntos porcentuales de diferencia entre ambos (p-valor: 0.72). Finalmente, la Clase IV de Kennedy estuvo presente en un solo sujeto (1.18%) que fue en el maxilar superior. Estos resultados se aprecian en la figura 10.



**Figura 10:** Comparación porcentual de la clasificación de Kennedy según maxilar.

Al complementar el análisis de las clasificaciones de Kennedy con el riesgo de caídas se puede apreciar que los sujetos que tienen riesgo normal presentan con mayor edentulismo seguido por Clase III, Otra clase, Clase I y Clase II, a la inversa de lo que se esperaba encontrar. En el caso de los sujetos con riesgo de caídas, el patrón es similar salvo que los dos grupos finales quedan al revés. Estos resultados se aprecian en las tablas XIV y XV.

		Clase III	Clase IV	Clase II	Clase I	Otra clase	Desdentado	Total
Normal	Fr.	14	1	7	5	9	12	48
	% Fila	29.17	2.08	14.58	10.42	18.75	25.00	100
	% col	73.68	100.00	63.64	55.56	64.29	52.17	62.34
Con riesgo de caídas	Fr.	5	0	4	4	5	11	29
	% Fila	17.24	0.00	13.79	13.79	17.24	37.93	100
	% col	26.32	0.00	36.36	44.44	35.71	47.83	37.66
Total	Fr.	19	1	11	9	14	23	77
	% Fila	24.68	1.30	14.29	11.69	18.18	29.87	100
	% col	100	100	100	100	100	100	100

**Tabla XIV:** Porcentajes filas y columnas de la clase de Kennedy superior según el riesgo de caídas.

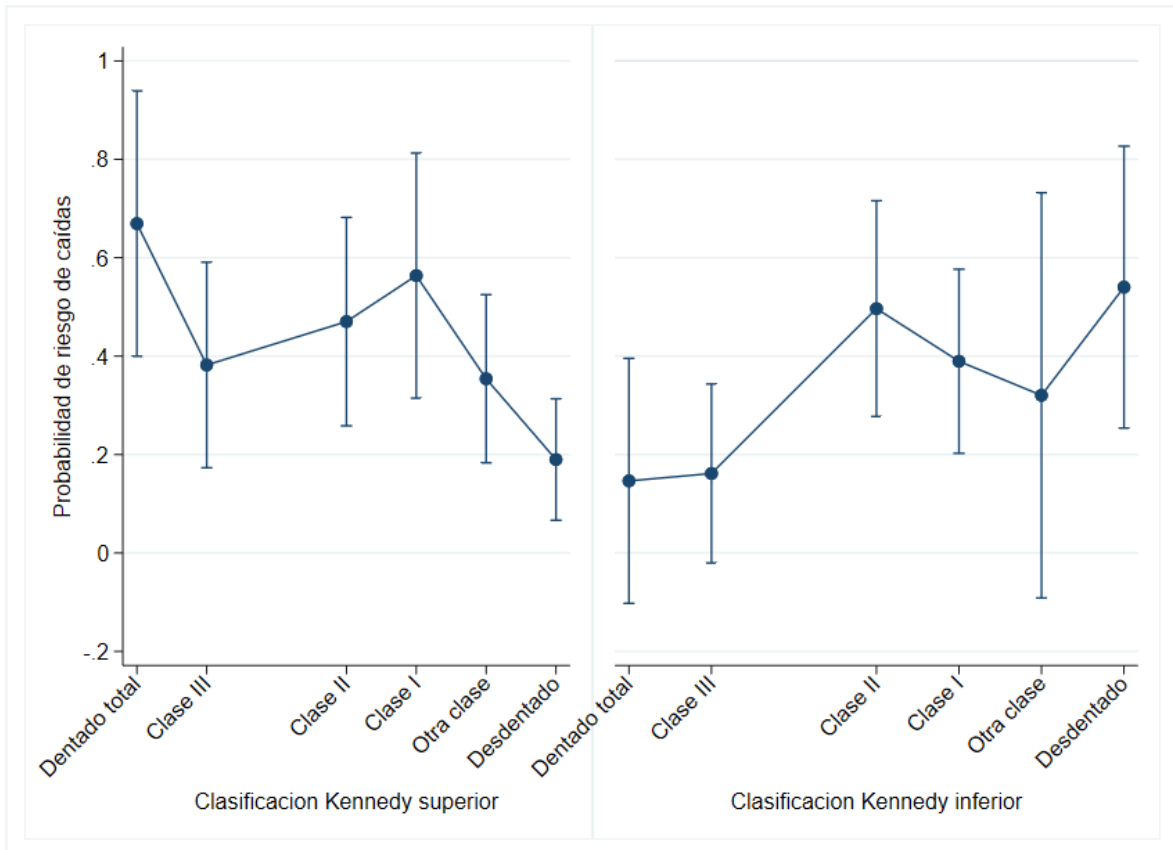
		Clase III	Clase II	Clase I	Otra clase	Desdentado	Total
Normal	Fr.	12	7	15	5	8	47
	% Fila	25.53	14.89	31.91	10.64	17.02	100
	% col	80.00	41.18	68.18	83.33	44.44	60.26
Con riesgo de caídas	Fr.	3	10	7	1	10	31
	% Fila	9.68	32.26	22.58	3.23	32.26	100
	% col	20.00	58.82	31.82	16.67	55.56	39.74
Total	Fr.	15	17	22	6	18	78
	% Fila	19.23	21.79	28.21	7.69	23.08	100
	% col	100	100	100	100	100	100

**Tabla XV:** porcentajes filas y columnas de la clase de Kennedy Inferior según el riesgo de caídas.

Modelo global de regresión logístico			
Variables	Coef.	p-valor	I.C 95%
C. Kennedy Superior	-0.28	0.17	-0.68 0.12
C. Kennedy Inferior	0.45	0.06	-0.02 0.91
Hallazgos posturales laterales	0.27	0.06	-0.01 0.56
Consumo de medicamentos	0.50	0.00	0.22 0.77
Características del modelo			
p- valor modelo	0.00	Pseudo R2	0.26

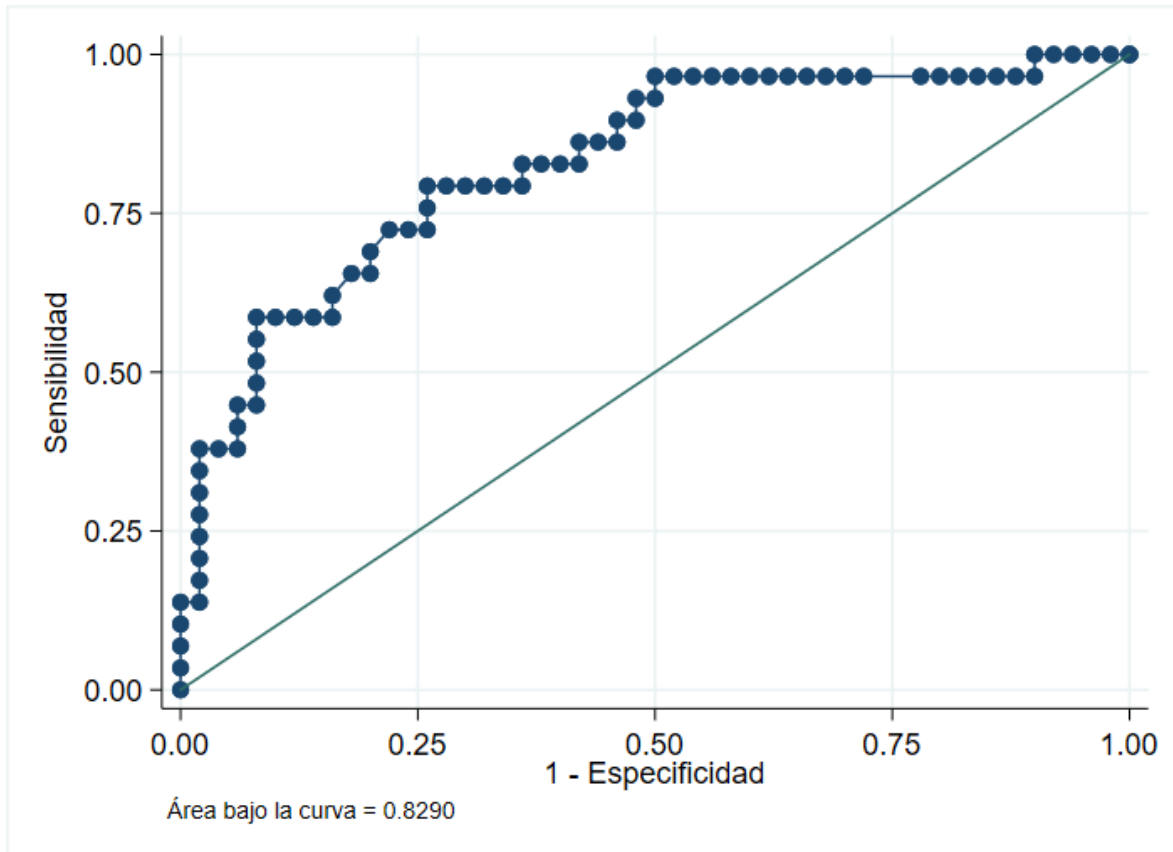
**Tabla XVI:** Resultados de modelo global de regresión logística para el riesgo de caída con las diferentes variables detalladas.

En la tabla XVI se resumen los valores de relevancia extraídos a partir del modelo de regresión logística. En él se puede apreciar que, al aumentar la severidad de la clasificación de Kennedy superior, disminuye el riesgo de caída a diferencia de las variables clasificación de Kennedy inferior, hallazgos posturales laterales y consumos de medicamentos que aumentan la probabilidad de sufrir una caída. De las variables expresadas la única que es significativa es el consumo de medicamento. Es rescatable afirmar que el modelo global es significativo (p-valor: 0.00) y que la bondad de ajuste del modelo es de 0.39, lo cual indica que el modelo se ajusta bien a las observaciones esperadas. Por otro lado, al analizar la curva ROC se puede verificar que el modelo tiene un 82.90% de área bajo la curva, demostrando que el modelo tiene una buena capacidad para discriminar los verdaderos positivos versus falsos positivos.



**Figura 11:** Gráfico de probabilidad marginal del modelo global. Probabilidad del riesgo de caída según clasificación de Kennedy en maxilar superior (izquierda) e inferior (derecha).

En la figura 11 se observa la severidad de la pérdida dentaria ordenada en el eje equis de menor a mayor de izquierda a derecha. Podemos interpretar que el riesgo de caída aumenta si el patrón de pérdida dentaria de los maxilares superior e inferior aumenta en severidad. La Clase IV de Kennedy no fue registrada dentro del modelo debido a su baja representatividad en la muestra. Al observar ambos gráficos de los maxilares se distingue un punto de inflexión de la curva entre la Clase III y Clase II, donde podemos interpretar que el riesgo aumenta al cambiar de clasificación de Kennedy.



**Figura 12:** Curva de ROC del modelo global.

El modelo presenta un área bajo de la curva de 0.83, el cual se puede interpretar como un valor predictivo aceptable para el modelo de regresión logística global para el riesgo de caída y las variables de Kennedy superior, inferior, hallazgos posturales y cantidad de medicamentos consumidos. Hay una probabilidad del 83% de que el modelo descarte un verdadero positivo sobre un falso positivo.

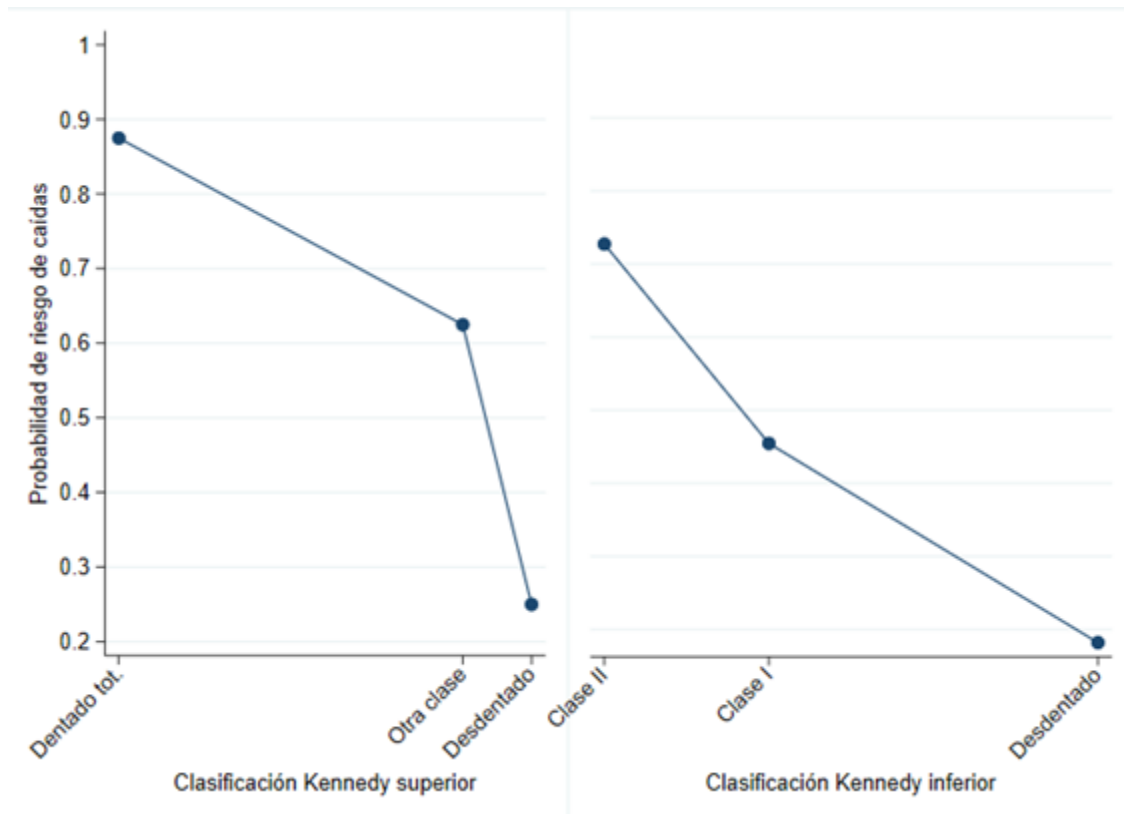
Masculino				
Variable	Coef.	p-valor	I.C %95	
C. Kennedy Superior	-0.57	0.47	-2.12	0.97
C. Kennedy Inferior	0.05	0.96	-1.69	1.77
Hallazgos posturales laterales	0.14	0.74	-0.67	0.94
Consumo de medicamentos	1.60	0.20	-0.87	4.05

Características del modelo			
p- valor modelo	0.05	Pseudo R2	0.54
p-valor GOF	0.72	ROC	93.18%

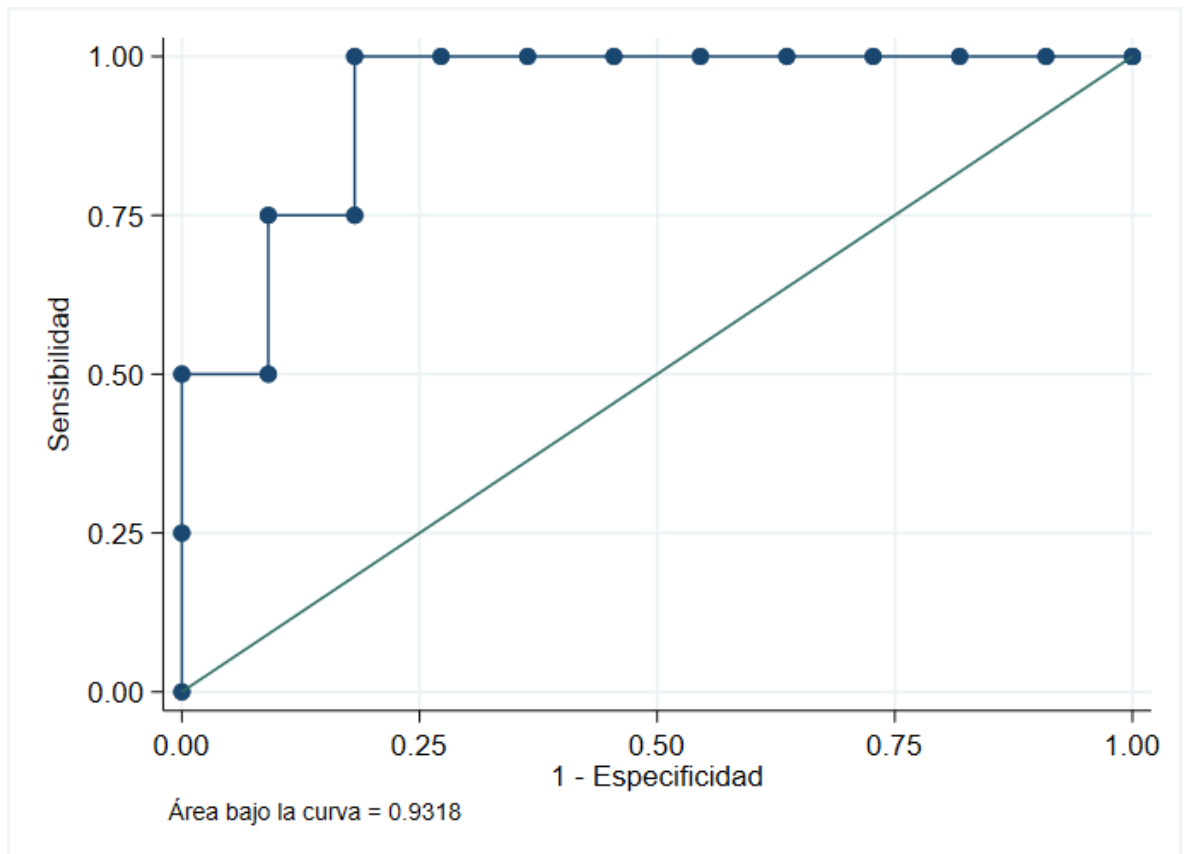
**Tabla XVII:** Resultados de modelo de regresión logística para género masculino.

En la tabla XVII podemos observar que el coeficiente de relación entre la variable de Clasificación de Kennedy superior disminuye el riesgo de caída en los hombres. Al contrario, al observar la C. de Kennedy inferior y de hallazgos posturales laterales aumentan levemente el riesgo de caída. Al evaluar la variable de consumo de medicamentos, podemos observar que el coeficiente es 1.6 siendo la relación más fuerte para el riesgo de caídas en los hombres. Cabe señalar que ninguno de estas relaciones dio una asociación significativa con el riesgo de caídas. La bondad de ajuste del modelo es de 0.72 por lo tanto indica que el modelo se ajusta muy bien a las observaciones esperadas. El área bajo la curva de ROC es de un 93% , demostrando que el modelo tiene una buena capacidad para discriminar los verdaderos positivos versus falsos positivos



**Figura 13:** Gráfico de probabilidad marginal del modelo de género masculino. Probabilidad del riesgo de caída según clasificación de Kennedy en maxilar superior (izquierda) e inferior (derecha).

Podemos observar que el género masculino presenta una menor distribución con respecto a su clasificación de Kennedy, no estando presentes en la muestra en el maxilar superior la Clase III, Clase II y Clase I. En el maxilar inferior no se recogieron datos con dentados totales, clasificación de Kennedy Clase III y con Otra clase. Se puede desprender que los dentados totales tienen mayor probabilidad de tener riesgo de caída que los desdentados totales.



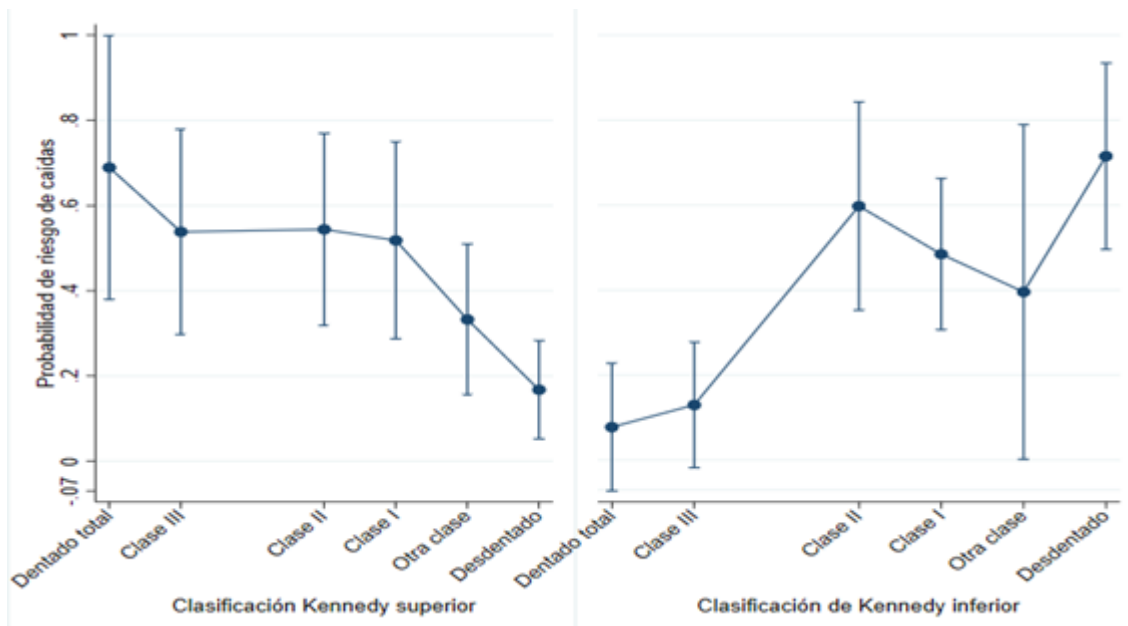
**Figura 14:** Curva de ROC del modelo para género masculino

En el modelo se observa un área bajo de la curva de 93% la cual es interpretada como un valor predictivo bueno para el modelo de regresión logística para el género masculino con respecto al riesgo de caída y las variables de Kennedy superior, inferior, hallazgos posturales y cantidad de medicamentos consumidos. Hay una Probabilidad del 93% de que el modelo descarte un verdadero positivo sobre un falso positivo.

Femenino				
Variable	Coef.	p-valor	I.C 95%	
C. Kennedy Superior	-0.57	0.04	-1.12	-0.29
C. Kennedy Inferior	0.70	0.02	0.13	1.28
Hallazgos posturales laterales	0.49	0.01	0.10	0.89
Consumo de medicamentos	0.39	0.01	-6.36	-1.79
Características del modelo				
p- valor modelo	0.00	Pseudo R2	0.28	
p-valor GOF	0.24	ROC	84,72%	

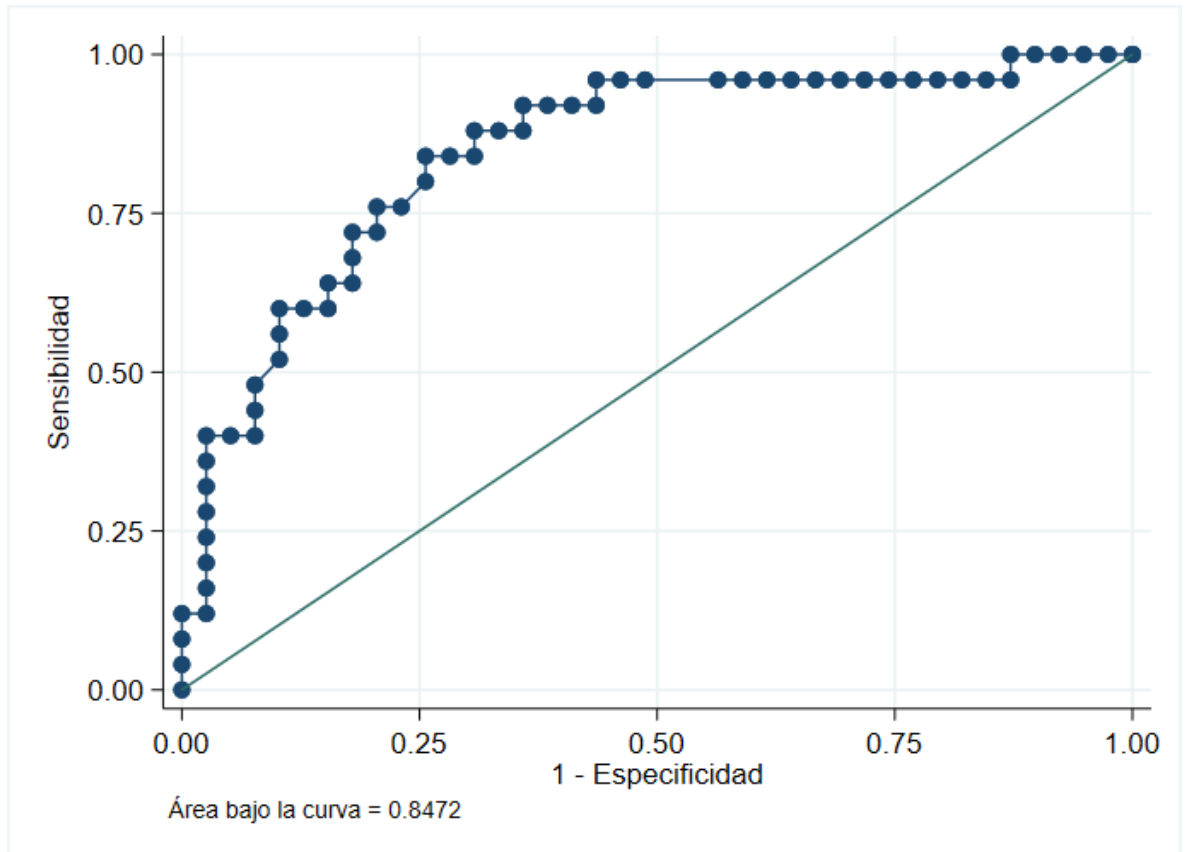
**Tabla XVIII:** Tabla de resultados de modelo de regresión logística para género femenino

Para el modelo de género femenino podemos observar, en la tabla XVIII, que hay un p-valor de 0.0001 el cual nos arroja un resultado significativo. Además, el área bajo la curva de ROC es de 85% dando una alta especificidad y sensibilidad. Por otro lado, tenemos un pseudo R2 de 0,28 dando un buen ajuste de los datos. Al momento de analizar las diferentes variables con el riesgo de caída podemos ver que a medida que aumenta el coeficiente, Kennedy superior disminuye el riesgo de caída. Lo contrario sucede con Kennedy inferior, donde se da el coeficiente más alto con respecto al riesgo de caídas, por lo tanto, con un mayor riesgo de caída.



**Figura 15:** Gráfico de probabilidad marginal del modelo de género femenino. Probabilidad del riesgo de caída según clasificación de Kennedy en maxilar superior (izquierda) e inferior (derecha).

En la figura 15 se puede observar que a medida que aumenta la severidad de la clasificación de Kennedy en el maxilar superior disminuye la probabilidad de riesgo de caída de las mujeres. Por el contrario, al analizar el maxilar inferior podemos observar que al aumentar la severidad de la clasificación de Kennedy aumenta la probabilidad de riesgo de caída. Además, podemos observar un punto de inflexión de la curva entre las categorías Clase III y Clase II, disparando la probabilidad de riesgo de caída.



**Figura 16:** Curva de ROC del modelo para género femenino

En el modelo se observa un área bajo de la curva de 85% la cual es interpretada como un valor predictivo bueno para el modelo de regresión logística para el género femenino con respecto al riesgo de caída y las variables de Kennedy superior, inferior, hallazgos posturales y cantidad de medicamentos consumidos. Hay una probabilidad del 85% de que el modelo descarte un verdadero positivo sobre un falso positivo.

## 8. Discusión

Se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa entre la clasificación de Kennedy, los hallazgos posturales en el plano lateral y el riesgo de caídas en los adultos mayores del género femenino de la comuna de La Cruz. Se pudo evidenciar que el riesgo de caídas medido en función de las pruebas de equilibrio aplicadas, las alteraciones posturales y la clasificación de Kennedy superior e inferior, demuestran una asociación estadísticamente significativa con el fenómeno de caídas. Es rescatable que el modelo sólo explica la correlación en el género femenino, donde se presenta una significancia de todas las variables del modelo (Clase de Kennedy superior e inferior, hallazgos posturales laterales y consumo de medicamentos) con un resultado significativo del modelo estadístico P-valor de 0.00. En tanto, para el modelo masculino ninguna de las variables dio una asociación significativa con la variable riesgo de caídas, lo cual se puede deber al bajo porcentaje de individuos del género masculino en la muestra. Al fusionar ambos modelos obtenemos que la única variable que demuestra una asociación significativa es el consumo de medicamentos (p-valor: 0.00), con un modelo global significativo (p-valor: 0.00). En base a la información presentada en este hallazgo se puede afirmar estadísticamente que el factor buco dentario está relacionado con la postura de los individuos del género femenino, sobre todo cuando se presentan patrones de pérdida de carácter asimétrico o de edentulismo total de uno o ambos maxilares, lo cual se tradujo como inclinaciones y/o asimetrías de cabeza a nivel postural, lo que generó una serie de modificaciones en la postura de sujeto de carácter descendente. A su vez se presentó una relación entre los hallazgos posturales del individuo y el riesgo de caídas, posiblemente dada porque los cambios posturales alteran el centro de gravedad anteriorizándolo y generando una inestabilidad tanto en la marcha estática como dinámica.

Para el estudio se accedió a una muestra adultos mayores acorde al tamaño muestral calculado como necesario, la recolección de datos fue realizada por 3 examinadores debidamente estandarizados y calibrados mediante una prueba piloto (Kappa: 0.82) y se utilizaron *test* validados nacional e internacionalmente. Mediante los criterios de exclusión se eliminaron de la muestra sujetos que pudieran presentar variables de confusión que alterarán la capacidad predictiva de los resultados y las asociaciones que el modelo pretendió explicar.

En relación a las variables sociodemográficas del presente estudio se puede afirmar que la edad de los participantes se encontraba en un promedio de  $72.3 \pm 7$  años de edad (IC del 95% 70.82-73.79), cifras que están por debajo de la expresada por la literatura especializada la cual está entre 79.9 y 82.7 años de edad en estudios similares según Carballo y cols<sup>26</sup>. Si comparamos las medias según género, el promedio para hombres  $71.95 \pm 6.66$  años y de  $72.40 \pm 7.13$  años para las mujeres. Las cifras encontradas en la muestra se condicen con las medias de las edades de la población chilena las cuales arrojan que las personas mayores de 60 años tienen una edad promedio de 71.25 años, siendo una media de 70.54 para hombres y de 71.82

para mujeres. Al igual que en la muestra los datos obtenidos del INE reflejan que las mujeres presentan una media levemente más alta a la de los hombres<sup>3</sup>.

En cuanto a la proporción de hombres y mujeres de la muestra, se aprecia que estuvo compuesta en su mayoría por mujeres siendo un 78.41%, si bien estos datos no se condicen con la proporción de género para este rango etario, en la literatura podemos encontrar estudios similares donde la muestra fue compuesta en un 72% por sujetos del género femenino<sup>85</sup>. La mayor participación de sujetos del género femenino la podemos atribuir en parte a que este género tiene una mayor participación en este tipo de reuniones sociales y presenta una mejor percepción de su salud, la cual la motiva a participar en este tipo de mediciones<sup>86</sup>. A la luz de los datos epidemiológicos entregados por el INE y de las proporciones de género en estudios similares, se puede afirmar que no existen diferencias en las edades de la muestra ni en el género de los integrantes del muestreo, lo que quiere decir que los grupos son comparables y representativos de la población objetivo.

Es relevante destacar que los adultos mayores que fueron parte del estudio presentaron resultados normales luego de aplicar el MMSE-abreviado. Esto avala que los participantes presentaban un adecuado estado cognitivo, una buena orientación espacio temporal, una a memoria a corto plazo, una apropiada capacidad de concentración y capacidad de comunicarse. Siendo calificados de dar respuestas acertadas y poder interactuar con los examinadores al momento de realizar las mediciones. Aun así, es importante evidenciar que no se recolectó la variable nivel educacional para los sujetos, ya que se ha evidenciado por González-Hernández y cols. que el desempeño de la prueba está influenciado por el nivel de educación<sup>23</sup>

En los resultados del estudio no se incluyó el análisis del equilibrio con respecto a la edad del AM dado a que al analizar los datos en el modelo estos no fueron significativos y por ende no hubo relación entre ambas variables. Resultados similares fueron publicados por Curcio y cols., donde se observó que las variables sociodemográficas no tenían una relación significativa con los factores de riesgo de caídas recurrentes<sup>85</sup>. Galván y cols. por medio de análisis bivariados verificaron asociaciones estadísticamente significativas entre la ocurrencia de caídas y el rango etario de 80- 89 años y 90 o más años, esta diferencia con nuestro estudio se puede deber a que dentro de nuestra muestra no había los suficientes sujetos dentro de ese rango de edad para observar resultados similares y que todos los sujetos estudiados eran autovalentes y voluntarios. Dentro del Manual de prevención de caídas del Adulto Mayor<sup>6</sup>, tener sobre 75 años se considera un factor de riesgo, si bien el promedio etario de nuestra muestra fue cercano a esta edad ( 72.3 ± 7.00 años), la falta de asociación puede deberse a que al momento de aplicar los *test* de equilibrio estático y dinámico, las prótesis rehabilitadoras no se retiraron de la boca, lo que generó una compensación de la dimensión vertical del paciente enmascarando la asociación descrita como factor de riesgo por el MINSAL, corroborando lo propuesto por el presente estudio y hallazgo principal.

Dentro de los hallazgos posturales más frecuentes, en el plano lateral se observó que la anteposición de cabeza y cuello era la más prevalente. Al observar los resultados de nuestro modelo para género femenino vemos que existe una relación estadísticamente significativa entre el riesgo de caídas y los hallazgos posturales laterales de los participantes. Nemmers y cols. describieron la variabilidad de la anteposición de cabeza en adultas mayores mujeres demostrando con un análisis de tendencia que existe una relación lineal entre la anteposición de cabeza y cuello y la edad. Si bien, en nuestro modelo no se consignó la edad debido a que esta variable no era significativa con relación al equilibrio dinámico y estático de la muestra, según lo demostrado por Nemmers podríamos extrapolar sus resultados y asociar la edad con las alteraciones posturales laterales, y estas últimas a su vez con el riesgo de caídas debido a que la anteposición de cabeza y cuello generan un cambio en los centros de gravedad del sujeto<sup>87</sup>. Lee C.M. y cols. observaron que ACC altera el CoG del cuerpo conllevando a modificaciones mecánicas relacionadas con el control postural en el torso y en cada articulación<sup>88</sup>. Ellos postulan que el cuerpo intenta adaptarse a estos cambios por medio de alteración de los mecanismos de control del balance, produciendo una disminución en el balance al momento de realizar diferentes actividades y aumentando el riesgo de caídas y daños musculoesqueléticos. Por consiguiente, la relación postulada por el modelo fue similar a lo concluido por Lee J.H. y cols., donde observaron que la anteposición de cabeza y cuello tiene un mayor efecto sobre el control de balance estático que sobre el control del balance dinámico<sup>88</sup>.

Se pudo observar que en la muestra no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los hallazgos posturales encontrados en hombres y en mujeres teniendo un promedio de  $4.3 \pm 2.19$  y  $3.7 \pm 1.94$  respectivamente. La existencia de una estadística descriptiva similar entre ambos sexos se condice con la homogeneidad de los promedios etarios al ser comparados por género. No se encontraron estudios que evaluaran hallazgos posturales con una metodología similar a la utilizada en este estudio. En el estudio realizado por Patti y cols. al analizar postura mediante un posturógrafo, se encontró que las medidas de posturografía no se diferenciaron significativamente entre los sexos<sup>89</sup>.

Cuando analizamos la variable cantidad de hallazgos posturales encontrados en el plano lateral o la variable de las cantidades de hallazgos globales de ambos planos, con la cantidad de pérdidas dentarias, tenemos una correlación no significativa entre las variables asociadas mediante la prueba de Pearson. En cambio, al analizar los hallazgos posturales en el plano frontal con la pérdida dentaria tenemos una correlación significativa. Los hallazgos posturales frontales más prevalentes de la muestra fueron asimetría de cabeza y asimetría del triángulo de la talla, ambos con una prevalencia de 83.8% (IC del 95% del 73.7 - 90.4). Es importante consignar que ambas alteraciones pueden deberse a múltiples factores. La literatura actual no presenta gran investigación sobre la relación entre las variables de pérdida dentaria y alteraciones posturales, o presentan análisis posturales mediante utilización de plataformas de estabilometría. Aun así, los resultados expresados por la correlación de las variables hallazgos posturales frontales y pérdida dentaria pueden deberse a que las pérdidas dentarias en algunos sujetos presentan un patrón asimétrico, pudiendo estar más afectado un lado que el otro, alterando el plano oclusal y por ende

el eje de la posición de la cabeza. Por ejemplo, en una Clase II de Kennedy, se alteraría la simetría de la cabeza como mecanismo compensatorio a dicha pérdida. Podemos encontrar estudios que relacionan las asimetrías mandibulares y la pérdida de dientes posteriores como el de Thiesen y cols<sup>90</sup>. Ellos analizaron la asimetría mandibular por medio de scanners y luego por medio de Chi-cuadrado analizaron si había una relación con la presencia de dientes posteriores encontrando que no. Este estudio no es el más adecuado para comparar con el presente estudio, debido a que describen un promedio de edad de  $32 \pm 11.7$  y el método de análisis de simetría mandibular fue por medio de un software sobre imagenología computarizada donde se evaluaron parámetros óseos. Por lo tanto, podemos discutir que los métodos de análisis posturales utilizados en el presente estudio no fueron los más precisos ni estandarizados con la literatura actual y que aún falta investigación con respecto a la pérdida dentaria y la postura.

La muestra general de nuestro estudio presentó una alteración en el equilibrio dinámico ( $> 10$  segundos), así, al comparar el tiempo promedio en el *test* por sexo se aprecia que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos, llamando la atención la dispersión de los tiempos en el sexo femenino con la presencia inclusive de datos atípicos que clasifican con riesgo alto de caídas ( $> 20$  segundos). Mientras que en el estudio de Mancilla se desprende que los AM hombres presentan mejor rendimiento en las pruebas respecto a las mujeres. Dicha diferencia concuerda con el mayor porcentaje de caídas y dependencia funcional asociado al género femenino<sup>82</sup>.

Al contrastar los resultados del riesgo de caída de los AM de la muestra tenemos que un 38 % se encuentra en riesgo. En la encuesta nacional calidad de vida en la vejez<sup>5</sup> tenemos que un 20.1% de la población de los adultos mayores a nivel nacional ha tenido un evento de caída en los últimos 6 meses en forma frecuente, lo cual se condice con el alto riesgo que se presenta en la muestra de nuestro estudio. Por otro lado, el rendimiento promedio de tiempo al realizar la prueba de equilibrio dinámico dio un  $12.38 \pm 3.84$  seg. Al comparar el rendimiento por sexo tenemos que las mujeres tienen un promedio de  $12.54 \pm 4.04$  seg. y en hombres de  $11.71 \pm 2.82$  seg. los cuales se distancian un poco de los presentados por Mancilla y cols donde el género femenino tiene un rendimiento promedio de  $9.22 \pm 3.78$  seg. y el género masculino  $8.07 \pm 2.94$  seg. Es importante considerar que en el estudio de Mancilla el tamaño muestral fue de 860 sujetos mientras que nuestro estudio fue de 80 sujetos<sup>82</sup>.

Cuando analizamos el riesgo de caídas con la clasificación de Kennedy en el género femenino, tenemos que a medida que el coeficiente de la clasificación de Kennedy superior aumenta en severidad, disminuye el riesgo de caídas. Esto se puede deber a que este modelo en el caso de la mujer está influenciado por la necesidad estética, que es un factor importante sobre todo en este segmento de la muestra donde son personas autovalentes y activas en la sociedad, por lo que en su mayoría presentaban una rehabilitación protésica que restituye tanto la estética como la dimensión vertical. Por otro lado, tenemos que a medida que el coeficiente de la clasificación de Kennedy inferior aumenta en severidad, aumenta el riesgo de caídas, en este caso puede explicarse debido a que los pacientes normalmente no utilizan la prótesis inferior porque el anclaje y estabilidad no es cómodo ni funcional en la mayoría de los casos observados, y dado que esta prótesis no influye mayormente en la

estética nunca fue utilizada por los sujetos, por lo que dicho sector no se compensaba y generaba los cambios posturales descritos en los resultados y que son explicados por el modelo.

La mayoría de los estudios encontrados en la literatura científica analizan la incidencia de caídas en personas que toman determinados tipos de medicamentos, pero muy pocos estudios correlacionan el número de medicamentos consumidos con el riesgo de caídas y menos aún, cuando se trata de poblaciones con historial de caídas en el último año<sup>91</sup>. En el presente estudio, se pudo observar una asociación significativa entre el consumo de medicamentos (tomado como número de fármacos diferentes consumidos) de los sujetos, y el riesgo de caída en adultos mayores. De la misma manera Fernández y cols., concluyeron que la polimedición (descrita como el consumo de 6 o más fármacos) y el consumo de medicamentos hipnóticos y sedantes y opioides y diuréticos son factores de riesgo de caídas en la población de adultos mayores, con un mayor impacto para las mujeres<sup>92</sup>. De forma paralela García et al, hallaron que el consumo de  $\geq$  a 4 medicamentos es un factor de riesgo de caídas<sup>91</sup>.

## **9. Limitaciones**

Como limitaciones de nuestro estudio está el hecho de que no se midió el nivel educacional, factor importante en el deterioro funcional del individuo. Además, la cantidad de participantes del género masculino en la muestra estudiada fue muy baja, lo que limita el potencial de predecir el parámetro de dicho género.

Por otro lado, existen diversos tipos de análisis posturales en la literatura, lo que dificulta la opción de compararse con otros autores en este punto. Cabe destacar, que los exámenes de equilibrio fueron realizados sin remover las prótesis dentales, pudiendo enmascarar algunos de los factores asociados al componente oclusal.

## **10. Conclusión**

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que en la población de adultos mayores de la comuna de La Cruz existe una relación entre la pérdida dentaria, hallazgos posturales y el riesgo de caída en mujeres. Además, el riesgo de caída se acentúa en el sujeto al presentar una clase II y I de Kennedy respectivamente.

## **11. Sugerencias**

Como sugerencia se podría mejorar el método de análisis postural, a través del uso de un posturógrafo y/o acelerómetro. Es importante consignar que el presente estudio no se consideraron las variables de dimensión vertical oclusal, lo cual sería interesante considerar para futuras investigaciones.

## 12.Referencias

- 1.Varela P., Luis F. Salud y calidad de vida en el adulto mayor. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [online]. 2016, v. 33, n. 2 [Accedido 12 Octubre 2019] , pp. 199-201. Disponible en: <<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2196>>. ISSN 1726-4642. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2196>.
- 2.Cerda R. Cambios demográficos: Desafíos y oportunidades de un nuevo escenario. Serie Temas de la Agenda Pública N° 11. Vicerrectoría de Comunicaciones y Asuntos Públicos. Pontificia Universidad Católica de Chile.(2007) .
- 3.Instituto Nacional de Estadísticas. Síntesis de resultados Censo 2017. Chile: INE; 2017. Disponible en: <https://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
- 4.Cervantes Becerra, R. G., Villarreal Ríos, E., Galicia Rodríguez, L., Vargas Daza, E. R., & Martínez González, L. Estado de salud en el adulto mayor en atención primaria a partir de una valoración geriátrica integral. Atención Primaria,(2015) 47(6), 329–335.
- 5.Gutiérrez MR, Campos TF, Aguilera DL, Abusleme LMT, Causa VMP. Chile y sus mayores: análisis de la encuesta nacional calidad de vida en la vejez (2007, 2010 y 2013). Sociología e política social. 2014.
6. López R, Mancilla E, Villalobos A, Herrera P. Manual de prevención de caídas en el adulto mayor. Ministerio de Salud Gobierno de Chile( 12 Abril 2014) Disponible: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7pdf>. 2015.
- 7.León S, Giacaman RA. Realidad y desafíos de la salud bucal de las personas mayores en Chile y el rol de una nueva disciplina: Odontogeriatría. Revista médica de Chile. 2016;144:496-502.
- 8.Ministerio de Salud. “Plan nacional de salud bucal 2018 – 2030” Departamento de Salud Bucal, Ministerio de Salud, Chile (2017)
9. Bobes J., Odontoposturología: un nuevo campo de actuación para los dentistas. (2013). Revisado October 12, 2019. Disponible: [http://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/2013/10/251\\_DOSSIER\\_Odontoposturologia.pdf](http://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/2013/10/251_DOSSIER_Odontoposturologia.pdf)
- 10.Kumar A, Castrillon E, Trulsson M, Svensson KG, Svensson P. Fine motor control of the jaw following alteration of orofacial afferent inputs. Clinical oral investigations. 2017;21(2):613-26.

11. Kumar A, Kothari M, Grigoriadis A, Trulsson M, Svensson P. Bite or brain: Implication of sensorimotor regulation and neuroplasticity in oral rehabilitation procedures. *Journal of oral rehabilitation*. 2018;45(4):323-33.
12. García Tirado JJ. Análisis de los procesos de integración neurosensorial implicados en el control de la estabilidad postural en pacientes con disfunción cráneo-mandibular [Tesis doctoral]. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, 2015.
13. Beard, J., Officer, A., Cassels, A., Bustreo, F., Worning, A. M., & Asamoah-Baah, A. . Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. *OMS Organización Mundial de la Salud. Ginebra*.(2015).
14. Bulut E, Soysal P, Isik A. Frequency and coincidence of geriatric syndromes according to age groups: single-center experience in Turkey between 2013 and 2017. *Clinical Interventions in Aging*. 2018;13:1899-905.
15. Gálvez C. M., Chávez H., & Aliaga E. Utilidad de la valoración geriátrica integral en la evaluación de la salud del adulto mayor. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, (2016) 33, 321-327.
16. Sarango Rodríguez GV. Grandes síndromes geriátricos y su relación con la calidad de vida de los adultos mayores de la parroquia San Antonio Zumbi perteneciente al cantón Centinela del Cóndor de la provincia de Zamora Chinchipe. 2016.
17. Calderon G.; Jorge E. Eficacia del Sling como tratamiento de incontinencia urinaria en el Hospital Jorge Reategui Delgado-Piura. 2017.
18. Carreño LM, Angarita-Fonseca A, Pinto AL, Delgado AN, García LM. Calidad de vida relacionada con salud e incontinencia urinaria en mujeres con exceso de peso de Bucaramanga, Colombia. *Revista Ciencias de la Salud*. 2015;13(1):63-76.
19. Potts JM, Payne CK. Urinary Urgency in the Elderly. *Gerontology*. 2018;64(6):541-50.
20. López-Álvarez J, Agüera-Ortiz LF. Nuevos criterios diagnósticos de la demencia y la enfermedad de Alzheimer: una visión desde la psicogeriatría. *Psicogeriatría*. 2015;5(1):3-14.
21. Tsoi K, Chan J, Hirai H, Wong S, Kwok T. Cognitive Tests to Detect Dementia A Systematic Review and Meta-analysis. *Jama Internal Medicine*. 2015;175(9):1450-8.
22. Jiménez D, Lavados M, Rojas P, Henríquez C, Silva F, Guillón M. Evaluación del minimal mental abreviado de la evaluación funcional del adulto mayor (EFAM) como screening para la detección de demencia en la atención primaria. *Revista médica de Chile*. 2017;145:862-8.

- 23.**Gonzalez-Hernández J, Aguilar L, Oporto S, Araneda L, Vásquez M, von Bernhadi R. Normalización del "Mini-Mental State Examination" según edad y educación, para la población de Santiago de Chile (2009).
- 24.**Quiroga L P, Albala B C, Klaasen P G. Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile. *Revista médica de Chile.* 2004;132:467-78.
- 25.**Lavedán A, Jürschik P, Botigué T, Nuin C, Viladrosa M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria.* 2015;47(6):367–75.
- 26.**Carballo-Rodríguez A, Gómez-Salgado J, Casado-Verdejo I, Ordás B, Fernández D. Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos.* 2018;29:110-6.
- 27.**Smith AA, Silva AO, Rodrigues RAP, Moreira MASP, Nogueira JA, Tura LFR. Assessment of risk of falls in elderly living at home. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2017;25:e2754. [Access: 18-10-2019]; Available in: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es\\_0104-1169-rlae-25-e2754.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-e2754.pdf) DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0671.2754>.
- 28.**Fierro A, Solari P, Pérez A. Síndrome de Inmovilidad. *Tendencias en Medicina.* 2015:73-6.
- 29.**Sociedad Española de Geriátría y G. Tratado de geriatría para residentes. 2018.[https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion%20de%20Calidad%20SEG G/Residencias/ManualResidenteGeriatría-2.pdf](https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion%20de%20Calidad%20SEG%20G/Residencias/ManualResidenteGeriatría-2.pdf) (visitado 20/10/2019)
- 30.**Madrigal LN. Síndrome de inmovilización en el Adulto Mayor. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica.* 2015;82(616).
- 31.**Dinamarca JL. Dismovilidad en Geriatría: Una década definiendo un concepto clínico. *Bol Hosp* 2012
- 32.**Condorhuamán-Alvarado PY, Menéndez-Colino R, Mauleón-Ladrero C, Díez-Sebastián J, Alarcón T, González-Montalvo JI. Factores predictores de pérdida funcional al alta en ancianos hospitalizados por enfermedad aguda. *Revista Española de Geriatría y Gerontología.* 2017;52(5):253-6.
- 33.**Soto Fernández O, Barrios Casas S. Caracterización de salud, dependencia, inmovilidad y riesgo de úlcera por presión de enfermos ingresados al programa de atención domiciliaria. *Ciencia y enfermería.* 2012;18:61-72.
- 34.**Rodríguez, V. and Valencia, A. . Síndrome caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y prevención. [online] Escuela de Medicina Pontificia Universidad Católica de

Chile. (2019) Available at: <https://medicina.uc.cl/publicacion/sindrome-caidas-adulto-mayor/> [Accessed 19 Oct. 2019].

**35.** Ministerio de sanidad Español. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Informes, estudios e investigación. España. (2014).

**36.** Collado G., Maryeli A., González J, López E. Evaluación de factores de riesgo que predisponen caídas en adultos mayores, que habitan en los hogares de ancianos de la región Centro-Norte de Nicaragua, octubre-noviembre 2016. Diss. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, 2016.

**37.** Terra Jonas Lucélia, Vitorelli Diniz Lima Karolina, Inácio Soares Mirelle, Mendes Maria Angélica, Silva José Vitor da, Mônica Ribeiro Patrícia. Evaluación del riesgo de caídas en las personas mayores: ¿cómo hacerlo?. Gerokomos [Internet]. 2014 Mar [citado 2019 Oct 19] ; 25( 1 ): 13-16. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2014000100004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000100004&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000100004>.

**38.** Pérez-Hernández MG, Velasco-Rodríguez R, Maturano-Melgoza JA, Hilerio-López ÁG, García-Hernández MdL, García-Jiménez MA. Deterioro cognitivo y riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados en el estado de Colima, México. Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2018;26(3):171-8.

**39.** Molés Julio P, Lavedán Santamaría A, Maciá Soler L. Prevalencia y factores del miedo a caer asociados en adultos mayores de Castellón de la Plana. Gerokomos. 2017;28:178-83.

**40.** Kilby MC, Molenaar PCM, Slobounov SM, Newell KM. Real-time visual feedback of COM and COP motion properties differentially modifies postural control structures. Experimental brain research. 2017;235(1):109-20.

**41.** Pastorelli F, Pasquetti P. Biomechanical analysis and rehabilitation in athletes. Clinical cases in mineral and bone metabolism : the official journal of the Italian Society of Osteoporosis, Mineral Metabolism, and Skeletal Diseases. 2013;10(2):96.

**42.** Carini F, Mazzola M, Fici C, Palmeri S, Messina M, Damiani P, et al. Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: Overview and current state of art(2017). 11-6 p.

**43.** Ambrosi F.. Fondamenti di Posturologia. Actualización: 2012. Libro electrónico gratuito extraído del sitio: [www.ambrosinaturalmedicine.eu](http://www.ambrosinaturalmedicine.eu).

- 44.**Duarte M, Zatsiorsky VM. Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. *Experimental Brain Research*. 2002;146(1):60-9.
- 45.**Barkhordarian A, Chiappelli F, Demerjian GG. *Neuroanatomy and Neurophysiology of the Trigeminal Network System. Temporomandibular Joint and Airway Disorders*: Springer; 2018. p. 17-38.
- 46.**Seidel O, Carius D, Kenville R, Ragert P. Motor learning in a complex balance task and associated neuroplasticity: a comparison between endurance athletes and nonathletes. *Journal of neurophysiology*. 2017;118(3):1849-60.
- 47.**Rogge A-K, Röder B, Zech A, Hötting K. Exercise-induced neuroplasticity: Balance training increases cortical thickness in visual and vestibular cortical regions. *NeuroImage*. 2018;179:471-9.
- 48.**Duclos N, Duclos C, Mesure S. Control postural: fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*. 2017;38(2):1-9.
- 49.**Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: testing and function with posture and pain*: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- 50.**Fortin C, Feldman D, Cheriet F, Labelle H. Clinical methods for quantifying body segment posture: A literature review 2011. p. 367-83.
- 51.**McRoberts LB, Cloud RM, Black CM. Evaluation of the New York Posture Rating Chart for Assessing Changes in Postural Alignment in a Garment Study. *Clothing and Textiles Research Journal*. 2013;31(2):81-96.
- 52.**Dharmayat S, Shrestha S. Assessment of Posture and Musculoskeletal Pain in School Going Girls Using Backpacks. *IOSR Journal of Nursing and Health Science* 2017;. Volume 6, Issue 1, PP 09-12.
- 53.**Mirelman A, Shema S, Maidan I, Hausdorff JM. *Gait. Handbook of clinical neurology*. 159: Elsevier; 2018. p. 119-34.
- 54.**Cruz-Jimenez M. Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2017;28(4):713-25.
- 55.**Bravo LEC, Tamayo LFV. Generación de modelos de caminata bípeda a través de diversas técnicas de modelamiento. *Ingeniería*. 2006;11(2):4-13.
- 56.**Pizzigalli L, Micheletti Cremasco M, Mulasso A, Rainoldi A. The contribution of postural balance analysis in older adult fallers: A narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2016;20(2):409-17.

- 57.**L. Megías JAI, M. Oliva. Libro virtual de formación en otorrinolaringología SEORL. Explorando la función vestibular. Sociedad española de otorrinolaringología y patología cervico-facial ed. Puerto real, Cádiz 2014. p. 1-19.
- 58.**Emerald G. Heiland, Anna-Karin Welmer, Rui Wang, Giola Santoni, Sara Angleman, Laura Fratiglioni, Chengxuan Qiu, Association of mobility limitations with incident disability among older adults: a population-based study, *Age and Ageing*, Volume 45, Issue 6, 2 November 2016, p. 812–819,
- 59.**Hurvitz EA, Richardson JK, Werner RA, Ruhl AM, Dixon MR. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000;81(5):587-91.
- 60.** Llorens J., et al. "Evaluación fisiológica de la función vestibular y la toxicidad en humanos y animales". *Neurotoxicology* 66 (2018): 204-212.
- 61.**Kojima T, Ishikawa H, Tanaka S, Haga N, Nishida K, Yukioka M, et al. Validation and reliability of the Timed Up and Go test for measuring objective functional impairment in patients with long-standing rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2018;21(10):1793-800.
- 62.** Rodríguez Romero B, Mesa Jiménez J, Paseiro Ares G, González Doniz ML. Síndromes posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2014;7(2):83-98.
- 63.**Banu F R. Veeravalli P. T. Kumar A. V. Comparative Evaluation of Changes in Brain Activity and Cognitive Function of Edentulous Patients, with Dentures and Two-Implant Supported Mandibular Overdenture-Pilot Study. *Clinical Implant Dentistry and related research*. 2016. Volume 18, Issue 13, p. 580-587
- 64.**Jong, T, Bakker, AD, Everts, V, Smit, TH. The intricate anatomy of the periodontal ligament and its development: Lessons for periodontal regeneration. *J Periodont Res*. 2017; 52: 965– 974.
- 65.**Avivi-Arber, L. and Sessle, B. J. Jaw sensorimotor control in healthy adults and effects of ageing. *J Oral Rehabil*, 2018, 45: 50-80.
- 66.**Liu, R., Gu, X., Zhang, J., Yu, L., Chen, W., Wang, K., & Svensson, P. Assessment of periodontal mechano-nociceptive function in healthy Chinese individuals. 2016. *Archives of Oral Biology*, 71, 104–109.
- 67.**Mizraji M. Ingver C. Kolenc F. Neurofisiología de los mecanorreceptores periodontales humanos; 2005; Volumen II / Número 1 / páginas 51 - 58.
- 68.** Jiménez Yong Y. Relación de las anomalías dentomaxilo-faciales sagitales con la postura corporal y el apoyo plantar. *Revista Médica Electrónica*. 2018;40:602-14.

- 69.** Aranitasi L, Tarazona B, Zamora N, Gandía JL, Paredes V. Influence of skeletal class in the morphology of cervical vertebrae: A study using cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*. 2016;87(1):131-7.
- 70.** Korbmacher H, Eggers-Stroeder G, Koch L, Kahl-Nieke B. Correlations between Anomalies of the Dentition and Pathologies of the Locomotor System—a Literature Review. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2004 ;65(3):190-203.
- 71.** Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions 1999. p. 685-93.
- 72.** D'Attilio M, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco S. Evaluation of Cervical Posture of Children in Skeletal Class I, II, and III. *CRANIO®*. 2005;23(3):219-28.
- 73.** Barata D. MA, Durán A. Relación entre oclusión y postura (II). *Fisiopatología de la mordida cruzada*. *Gaceta dental* Diciembre 2007. p. 124-39.
- 74.** Esposito G. MJ. Valutazione della relazione esistente tra l' occlusione e la postura. *Il Dentista Moderno* 1988. p. 923-41.
- 75.** Gonzalés Ramos Rosa María, Hechavarría Puente Gloria, Batista González Niuris Mercedes, Cueto Salas Anaid. Los determinantes sociales y su relación con la salud general y bucal de los adultos mayores. *Rev Cubana Estomatol [Internet]*. 2017 Mar [citado 2019 Oct 18] ; 54( 1 ): 60-71. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072017000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000100006&lng=es).
- 76.** Islas-Granillo H, Medina C. Tooth-Loss Experience and Associated Variables among Adult Mexicans 60 Years and Older. *PRHSJ* ;2016 Vol. 35 No. 2 ; June, p. 88-92.
- 77.** Gutierrez-Vargas VL, León-Manco RA, Castillo-Andamayo DE. Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal. *Revista Estomatológica Herediana*. 2015; 25:179-86.
- 78.** Bharathi M. RK, Reddy G., Gupta N. Partial Edentulism based on Kennedy's classification: an epidemiological study. *Contemp Dent Pract.*: 15; 2014. p. 229-31.
- 79.** Ramos A, Amilcar J. Factores asociados al edentulismo parcial en pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano—Puno. 2018.
- 80.** McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH, et al. Classification system for partial edentulism. *Journal of Prosthodontics*. 2002;11(3):181-93.

- 81.**Argimon J. M., J. Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiología, 4a ed. Elsevier, Barcelona, España (2013)
- 82.** Mancilla E, Valenzuela J, Escobar M. Rendimiento en las pruebas “Timed Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. Revista médica de Chile. 2015;143(1):39-46.
- 83.**Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics. 1977;33(1):159-74.
- 84.**Feinstein AR, Cicchetti DV. High agreement but low Kappa: I. the problems of two paradoxes. Journal of Clinical Epidemiology. 1990;43(6):543-9.
- 85.**Curcio CL, Gómez F, Osorio JL, Rosso V. Caídas recurrentes en ancianos. Acta Médica Colombiana. 2009;34(3):103-10.
- 86.**Tomioka, K., Kurumatani, N., & Hosoi, H. *Association between the frequency and autonomy of social participation and self-rated health. Geriatrics & Gerontology International, 2017, (12), 2537–2544.* doi:10.1111/ggi.13074
- 87.**Nemmers TM, Miller JW, Hartman MD. Variability of the forward head posture in healthy community-dwelling older women. Journal of geriatric physical therapy. 2009;32(1):10-4.
- 88.**Lee J-H. Effects of forward head posture on static and dynamic balance control. Journal of physical therapy science. 2016;28(1):274-7.
- 89.**Patti A, Bianco A, Şahin N, Sekulic D, Paoli A, Iovane A, et al. Postural control and balance in a cohort of healthy people living in Europe: An observational study. Medicine. 2018;97(52).
- 90.**Thiesen G, Gribel BF, Pereira KCR, Freitas MPM. Is there an association between skeletal asymmetry and tooth absence? Dental press journal of orthodontics. 2016;21(4):73-9.
- 91.**García BP, González SM, Muñoz AMC, Antón-Solanas I, Caballero VG, Vela RJ. Uso de medicamentos asociados al riesgo de caídas en ancianos no institucionalizados. Revista da Escola de Enfermagem da USP. 2018;52.
- 92.**Fernández M, Valbuena C, Natal C. Riesgo de caídas asociado al consumo de medicamentos en la población anciana. Journal of Healthcare Quality Research. 2018;33(2):105-8.

### 13. Resumen

#### **EDENTULISMO Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES A CLUBES Y TALLERES MUNICIPALES DE LA CRUZ .**

**Autores:** Sebastián Espinoza Espinoza<sup>1</sup>, René Muñoz Hernández<sup>1</sup>, Catalina Payá Escobar<sup>1</sup>, Romina Ponce Vélez<sup>1</sup>.

1. Universidad de Valparaíso, Facultad de Odontología.

**Introducción:** En Chile, las caídas representan una prevalencia del 20.1 %. Además, la salud bucodental de los Adultos Mayores (AM) presenta una alta prevalencia de caries, enfermedad periodontal, pérdida dentaria, entre otras. El sistema estomatognático está integrado dinámicamente con el resto del cuerpo, por medio de estructuras músculo-esqueléticas, receptores propioceptivos y el sistema nervioso. Esto explicaría cómo modificaciones oclusales, producen una basculación del cráneo, repercutiendo a nivel postural y anteriorizando el centro de gravedad, generando mayor riesgo de caídas (RC) en AM.

**Objetivo:** Determinar la asociación entre la pérdida dentaria y el riesgo de caídas en AM de la comuna de La Cruz.

**Materiales y Métodos:** El estudio es descriptivo observacional de corte transversal. La población objetiva fueron AM pertenecientes a clubes y talleres del adulto mayor. La selección fue a partir de un muestreo no probabilístico casual. Para el cálculo muestral se utilizó el software STATA 15.0, obteniendo un tamaño de 80 sujetos con un nivel de confianza significativo.

**Resultados:** Se pudo evidenciar que el riesgo de caídas medido en función de las pruebas de equilibrio aplicadas, las alteraciones posturales y la clasificación de Kennedy superior e inferior, demuestran una asociación estadísticamente significativa con un P-valor de 0.00, con un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística del 80%.

**Conclusión:** Según los resultados obtenidos podemos concluir que en la población de AM de la comuna de La Cruz existe una relación entre la pérdida dentaria, hallazgos posturales y el RC.

## 14. Anexos

Anexo

1

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
Comité de Revisión  
Proyectos de Investigación

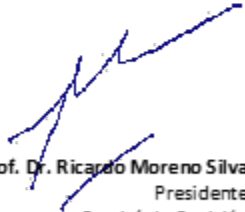
Valparaíso, 11 de enero de 2019

Sr.  
Prof. Kgo. Sebastián Espinoza  
Presente

De nuestra consideración:

Se realizó la evaluación de su Proyecto de Investigación titulado “Asociación entre edentulismo y riesgo de caídas en Adultos Mayores de la Comuna de La Cruz”, bajo el código PREG-06-18, no encontrándose reparos desde el punto de vista metodológico ni bioético. En consecuencia, se aprueba la ejecución de su proyecto.

Atentamente,



Prof. Dr. Ricardo Moreno Silva  
Presidente  
Comité de Revisión  
Proyectos de Investigación  
Facultad de Odontología

Anexo 2



OBJ: Autorización de investigación científica en centro de adulto mayor, Valparaíso Chile

REF: Carta de solicitud.

El 4 de Septiembre del 2018, en la comuna de La Cruz.  
Del encargado del centro Consejo Horio La Cruz, región de Valparaíso, Chile.  
Casa del adulto mayor

A: COMITÉ DE REVISIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO, CHILE.

Por este medio se da acuse de recibo de carta de solicitud dirigida a esta dirección en la que se hace la petición formal para realizar el proyecto de investigación en este centro cuyo título es:

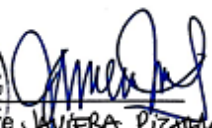
"Asociación entre edentulismo y riesgo de caídas en adultos mayores".

De la misma forma, se extiende la AUTORIZACIÓN al investigador principal al Sr. Sebastián Espinoza Espinoza, Docente de la cátedra de salud pública de la facultad de odontología, para ejecutar el proyecto de investigación mencionado con anterioridad, tanto para su objetivo general como para los específicos una vez sean aprobados por el comité de ética de la facultad de odontología.

Esta AUTORIZACIÓN permite a los investigadores ejecutar una recolección de datos, examen buco dentario y aplicación de los test - time up and go, estación unipodal y minimal abreviado- a los integrantes del recinto que decidan participar voluntariamente del estudio. Esto se realizará dentro de las dependencias del recinto en un horario previamente establecido.

Atentamente y saluda a Ustedes.



  
Nombre JAVIERA PIZARRO F.  
RUT 10.634.493-0  
ADMINISTRADORA MUNICIPAL  
MUNICIPALIDAD DE LA CRUZ

--	--	--	--

Folio

Ficha de recolección de datos: "Edentulismo y riesgo de caídas en adultos mayores pertenecientes a clubes y talleres municipales de La Cruz".

**I- Identificación:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**RUT:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** F / M

**II- Anamnesis:**

**Antecedentes sistémicos:**

¿Usted presenta algún diagnóstico de cáncer o enfermedad terminal?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Ha sufrido alguna vez un traumatismo(golpe) severo en sector de la cabeza y cuello?

\_\_\_\_\_

¿Es usted portador de prótesis de cadera?

\_\_\_\_\_

**Medicamentos:**

¿Cuántos medicamentos consume al día? \_\_\_\_\_

**Antecedentes de caídas:** Rellenar con el número de veces en caso de que el sujeto haya sufrido uno o más caídas en el último año. En caso de no haber sufrido, coloque  un 0 en la casilla.

**Antecedentes de discapacidad visual:**

Utiliza lentes ópticos de forma habitual, Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Percibe que su visión es buena, Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**Antecedentes odontológicos:**

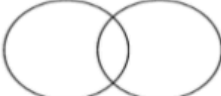
Último control: \_\_\_\_\_

Portador de prótesis removible: Si / No      Antigüedad (años): \_\_\_\_\_

**III- Examen clínico:**

**EVALUACION COGNITIVA (MMSE ABREVIADO)**

<p><b>1. Por favor, dígame la fecha de hoy.</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 Sondee el mes, el día del mes, el año y el día de la semana             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 Anote un punto por cada respuesta correcta             </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">BIEN</td> <td style="text-align: center;">MAL</td> <td style="text-align: center;">N.S</td> <td style="text-align: center;">N.R</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mes</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Día mes</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Año</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Día semana</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </table> <p>N.S = No sabe N.R = No responde</p> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>		BIEN	MAL	N.S	N.R		Mes						Día mes						Año						Día semana					
	BIEN	MAL	N.S	N.R																											
Mes																															
Día mes																															
Año																															
Día semana																															
<p><b>2. Ahora le voy a nombrar tres objetos. Después que se los diga, le voy a pedir que repita en voz alta los que recuerde, en cualquier orden. Recuerde los objetos porque se los voy a preguntar más adelante. ¿Tiene alguna pregunta que hacerme?</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 Explique bien para que el entrevistado entienda la tarea. Lea los nombres de los objetos lentamente y a ritmo constante, aproximadamente una palabra cada dos segundos. Se anota un punto por cada objeto recordado en el primer intento.             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 Si para algún objeto, la respuesta no es correcta, repita todos los objetos hasta que el entrevistado se los aprenda (máximo 5 repeticiones). Registre el número de repeticiones que debió hacer.             </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">CORRECTA</td> <td style="text-align: center;">NO SABE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arbol .....</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mesa .....</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avión .....</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Número de repeticiones .....</p>		CORRECTA	NO SABE		Arbol .....				Mesa .....				Avión .....																	
	CORRECTA	NO SABE																													
Arbol .....																															
Mesa .....																															
Avión .....																															
<p><b>3. Ahora voy a decirle unos números y quiero que me los repita al revés:</b></p> <p style="text-align: center;">1      3      5      7      9</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 Anote la respuesta (el número), en el espacio correspondiente.             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 La puntuación es el número de dígitos en el orden correcto. Ej: 9 7 5 3 1 = 5 puntos             </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Respuesta Entrevistado</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td>Respuesta Correcta</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">9</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> </table> <p>Nº de dígitos en el orden correcto <span style="font-size: 2em;">↓</span></p> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>	Respuesta Entrevistado						Respuesta Correcta	9	7	5	3	1																		
Respuesta Entrevistado																															
Respuesta Correcta	9	7	5	3	1																										

<p><b>4. Le voy a dar un papel; tómelo con su mano derecha, dóblelo por la mitad con ambas manos y colóqueselo sobre las piernas:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Entréguele el papel y anote un punto por cada acción realizada correctamente.</p> </div>	<p>Ninguna acción ..... 0</p> <p style="text-align: right;">Correcto</p> <p>Toma papel con la mano derecha ..... <input type="text"/></p> <p>Dobla por la mitad con ambas manos ..... <input type="text"/></p> <p>Coloca sobre las piernas ..... <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL =</b> <input type="text"/></p>																				
<p><b>5. Hace un momento le leí una serie de 3 palabras y Ud., repitió las que recordó. Por favor, dígame ahora cuáles recuerda.</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Anote un punto por cada palabra que recuerde. No importa el orden.</p> </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 33%; text-align: center;">CORRECTO</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">INCORRECTO</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">NR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arbol .....</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td>Mesa .....</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td>Avión .....</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;"><b>TOTAL =</b> <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>		CORRECTO	INCORRECTO	NR	Arbol .....				Mesa .....				Avión .....				<b>TOTAL =</b> <input type="text"/>			
	CORRECTO	INCORRECTO	NR																		
Arbol .....																					
Mesa .....																					
Avión .....																					
<b>TOTAL =</b> <input type="text"/>																					
<p><b>6. Por favor copie este dibujo:</b></p> <p>Muestre al entrevistado el dibujo con los círculos que se cruzan. La acción está correcta si los círculos no se cruzan más de la mitad. Contabilice un punto si el dibujo está correcto.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%; text-align: center;">CORRECTO</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">INCORRECTO</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">NR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><b>TOTAL =</b> <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	CORRECTO	INCORRECTO	NR				<b>TOTAL =</b> <input type="text"/>													
CORRECTO	INCORRECTO	NR																			
<b>TOTAL =</b> <input type="text"/>																					
<p><b>Sume los puntos anotados en los totales de las preguntas 1 a 6</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Suma total =</b> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><b>El puntaje máximo obtenible es de 19 puntos.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Normal = ≥14    Alterado = ≤13</b></p>																				

## Examen Físico:

### Evaluación Postural:

La siguiente evaluación se realizará por medio de la toma de tres fotografías estandarizadas, dos frontales y una sagital (mirando hacia la derecha) utilizando un fondo cuadrículado y un trípode.

#### **Foto 1: Sagital**

<u>Evaluación Sagital</u>	<u>Alteración</u>	<u>Comentarios</u>
Cabeza (alineada con tórax)	SI NO	
Cuello (lordosis cervical)	SI NO	
Unión cérico-torácica (joroba)	SI NO	
Hombros (rotaciones ant o post)	SI NO	
Cifosis torácica (hipercifosis)	SI NO	
Lordosis Lumbar	SI NO	
Basculación de Pelvis (ant. post)	SI NO	
Rodillas (recurvatum o flexión)	SI NO	

#### **Foto 2: Sagital**

Anteposición de Cabeza (norma 6 cm)	SI NO	
--	-------	--

#### **Foto 3: Frontal**

<u>Evaluación Frontal</u>	<u>Alteración</u>	<u>Comentarios</u>
Simetría de cabeza (rotación o inclinaciones)	SI NO	
Simetría de hombros	SI NO	
Simetría del triángulo de la Talla	SI NO	
Posición de Rodillas (genu valgum o genu varum)	SI NO	

#### **Foto 4: Posterior**

Simetría escapular	SI NO	
--------------------	-------	--

**Equilibrio Dinámico:**

**Time Up and Go:**

El paciente debe sentarse con los brazos a ambos lados de su tronco, sin tocar las piernas. A la orden debe levantarse sin apoyar los brazos en piernas y debe caminar hasta la línea marcada a 3 metros, sobrepasando solo para dar la vuelta y regresar a sentarse, en este momento se detendrá el cronómetro. Si la persona requiere algún tipo de ayuda para ponerse de pie, se suspende la prueba y se clasifica con alto riesgo de caída.

**Tiempo transcurrido:** \_\_\_\_\_

Marcar con una X, categoría de riesgo en la cual el sujeto pertenece

• Normal 0- 10 seg.	
• Riesgo leve de caída 11 a 20 seg.	
Alto riesgo de caída > 20 seg	

**Equilibrio Estático:**

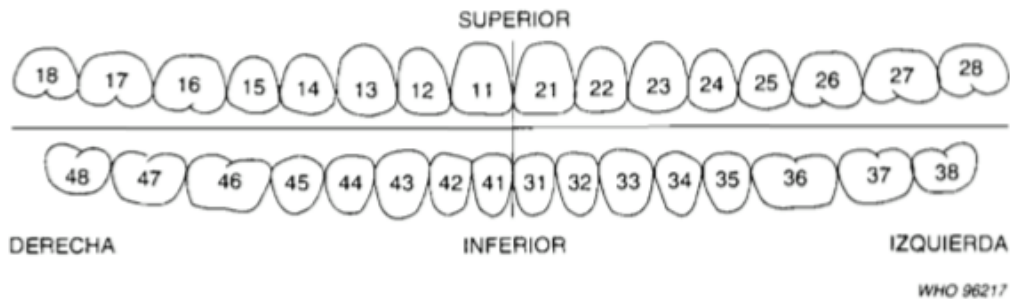
**Test Estación Unipodal:** A la orden del evaluador la persona deberá levantar una extremidad inferior hasta lograr una posición de 90° en cadera y rodilla, luego cuando se le indique debe cerrar ambos ojos y mantener la posición durante 5 segundos. El registro se debe realizar tres veces por lado, registrando finalmente el mejor tiempo por lado. Se considera como equilibrio normal como aquella persona que pueda mantener el equilibrio por más de 5 segundos, equilibrio alterado si el registro es menor o igual a 4 segundos. El evaluador se mantendrá siempre delante del paciente para asistir en caso de que este pierda el equilibrio.

<b>Pierna Derecha</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Pierna Izquierda</b>	<b>Tiempo</b>
Intento 1		Intento 1	
Intento 2		Intento 2	
Intento 3		Intento 3	
<b>Alterado / Normal</b>		<b>Alterado / Normal</b>	

**Examen Intraoral:**

(Marque con X los dientes Ausentes)

Clasificación según maxilar: clasificar según Kennedy. En caso de no entrar en alguna de las clases de Kennedy colocar "otras"; en caso de que el paciente no presente dientes en boca colocar "desdentado" y en caso de presentar todos los dientes colocar "dentado".



Maxilar superior:

Maxilar inferior:

Otras alteraciones intraorales:

---

---

---

---

En pacientes portadores de prótesis removibles, observar:

Material de prótesis:(agregar si puede ser sup. o inf. o ambas)

Metálica	
Acrílica	

Estado de prótesis: (buscar escalas de medición de prótesis)

Bueno	
Deficiente	

**Derivaciones pertinentes:**

---

Anexo 4



**FORMULARIO DE ASENTIMIENTO PARA ESTUDIO “EDENTULISMO Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES A CLUBES Y TALLERES MUNICIPALES DE LA CRUZ”**

Yo, \_\_\_\_\_ RUN \_\_\_\_\_, que cumpla la función de \_\_\_\_\_ en el recinto \_\_\_\_\_ ubicado en \_\_\_\_\_ certifico que los alumnos René Muñoz, Catalina Payá y Romina Ponce, investigadores del estudio titulado “Asociación entre edentulismo y riesgo de caídas en Adultos Mayores de la Comuna de La Cruz” asistieron el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ para tomar registros de los adultos mayores del centro, los cuales brindaron su asentimiento verbal y aprobación para la participación el día de la visita.

Los nombres de los participantes que brindaron su asentimiento son:


Firma \_\_\_\_\_

## Anexo 5

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO “EDENTULISMO Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES A CLUBES Y TALLERES MUNICIPALES DE LA CRUZ”

#### **Hoja Informativa**

Estimado participante:

Junto con saludar nos presentamos, somos estudiantes de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Como parte de los requisitos para titularse, debemos realizar una investigación, la cual será presentada como seminario de tesis.

Nuestro estudio es sobre la asociación entre edentulismo (pérdida de dientes) y riesgo de caídas en la población de adultos mayores, siendo el principal objetivo ver si hay relación entre estas variables.

Usted ha sido seleccionado para participar en esta investigación, la cual consiste en una breve entrevista, donde recopilaremos sus antecedentes médicos, además de un examen de su estado de salud bucal y la aplicación de pruebas con las que se verá el estado de su equilibrio. Estos últimos no presentan intervención ni daño para su salud.

A través de este documento, queremos solicitar su permiso para acceder a su información personal. Esta será recopilada por medio de fichas y será utilizada para el desarrollo de la investigación, los datos que analizaremos son: sexo, edad, estado de salud oral (cantidad de dientes presentes en boca), y los resultados obtenidos por tres *test* destinados a evaluar su equilibrio y estado cognitivo.

La investigación se realizará por medio de una ficha de recolección de datos y la entrevista, además de los datos recabados por los *test* aplicados. Será de corte transversal, es decir, solo se tomarán los datos en una ocasión.

Es muy importante que sepa que, si no desea que se utilice su ficha e información para la investigación, tiene libertad de decir que no, su decisión será respetada. Además, recibirá una copia de este documento.

La ficha de recolección de datos de la investigación se guardará de forma segura en la facultad de odontología mientras se este analizando la información.

La información que contiene la ficha clínica será utilizada por los tesisistas de la facultad de odontología y el investigador principal. Sus datos personales se mantendrán de forma anónima, es decir, no se publicarán su nombre, RUT o dirección.

Es importante que sepa que la investigación realizada no necesariamente tendrá beneficios para usted, pero si puede obtener información importante para su salud, la cual se le informará personalmente.

Toda investigación que se realice con su ficha deberá contar con la aprobación del Comité Ético- Científico de la Universidad de Valparaíso, que se encarga de revisar todas las investigaciones que se realizan con seres humanos y velar por que se protejan los derechos de quienes participan en investigación.

Para algunas de las investigaciones mencionadas, puede ser que el investigador necesite comunicarse con usted. Usted puede autorizar o no este contacto más adelante en este formulario.

Usted puede anular el permiso cuando lo estime conveniente. Para ello debe enviar una carta al comité de revisión de proyectos de investigación de la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso. Subida Carvallo 211, Playa Ancha, Valparaíso. Recibirá una respuesta por escrito de que su ficha no será utilizada para investigación.

***Esta investigación ha sido evaluada y aceptada por el Comité Ético-Científico de la Universidad de Valparaíso. Si usted lo requiriera, puede contactar a alguno de sus integrantes a través de la secretaria de facultad, Srta. Maria Elena Casanova Corvalán, al teléfono +56 32-2603136, o a través del mail institucional [cec.uv@uv.cl](mailto:cec.uv@uv.cl)***

**Parte 2. Certificado de Consentimiento para el uso de fichas con datos personales, odontológicos y resultados obtenidos de los test aplicados:**

Si **NO** desea que se utilice su ficha con datos personales, odontológicos y resultados obtenidos de los *test* aplicados y no desea ser contactado para investigaciones, marque con una X el cuadro que corresponda:

- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> No permito el uso de mi ficha clínica y documentos asociados para investigación y deseo que sea conservada durante el plazo legal de almacenamiento (15 años). |
| <input type="checkbox"/> No autorizo a que se me contacte vía telefónica, carta a mi domicilio o correo electrónico cuando se necesite información para realizar la investigación.      |

He leído la información, o se me ha leído. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha respondido satisfactoriamente. Por lo tanto, de manera voluntaria no consiento a que se utilice la información contenida en mi ficha clínica y los documentos asociados de la manera y para los propósitos indicados previamente en este formulario, ni tampoco deseo que se me contacte para realizar investigaciones.

**Nombre del Paciente:**

---

**Firma del Paciente:**

---

**Fecha:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
**Día/mes/año**

**Si es analfabeto**

He atestiguado la lectura precisa de este formulario de consentimiento informado al paciente, quien ha tenido la posibilidad de realizar preguntas. Confirmando que el individuo ha dado su consentimiento de manera libre

Huella digital del paciente

**Nombre del Testigo :**

\_\_\_\_\_



**Firma del Testigo :**

\_\_\_\_\_

**Fecha** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Día/mes/año

Si desea que **SÍ** se utilice su ficha con datos personales, odontológicos y resultados obtenidos de los *test* aplicados y desea ser contactado para investigaciones, marque con una X el cuadro que corresponda:

- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Permiso el uso de mi ficha clínica y documentos asociados sólo para las investigaciones descritas y que sea almacenada de manera indefinida.                 |
| <input type="checkbox"/> Autorizo a que se me contacte vía telefónica, carta a mi domicilio o correo electrónico cuando se necesite nueva información para realizar la investigación. |

He leído la información, o se me ha leído. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha respondido satisfactoriamente. Por lo tanto, consiento de manera voluntaria a que se utilice la información contenida en mi ficha clínica y los documentos asociados de la manera y para los propósitos indicados previamente en este formulario.

**Nombre del Paciente:**

\_\_\_\_\_  
**Firma del Paciente:**

\_\_\_\_\_  
**Fecha:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Día/mes/año

**Si es analfabeto**

He atestiguado la lectura precisa de este formulario de consentimiento informado al paciente, quien ha tenido la posibilidad de realizar preguntas. Confirmando que el individuo ha dado su consentimiento de manera libre.

**Nombre del Testigo:**



Huella digital

del paciente

**Firma del testigo:**

**Fecha:**

***Declaración del Profesional que solicita el consentimiento:***

**He leído de manera precisa la hoja informativa al paciente y me he preocupado que el paciente comprenda lo siguiente:**

Que la información contenida en la ficha de almacenamiento de datos y los documentos asociados será utilizada para la investigación descrita.

Que no se utilizarán datos personales de identificación en la investigación a realizar.

Que se mantendrá la confidencialidad de los datos personales.

Que se podría necesitar contactarlo nuevamente con motivos de investigación.

Que tiene la libertad de no consentir el uso de su ficha para investigación

Confirmando que el paciente tuvo la posibilidad de realizar preguntas acerca del posible uso y almacenamiento de la información contenida en la ficha clínica. Todas las preguntas fueron respondidas de manera correcta. Confirmando que el individuo otorgó su consentimiento de manera libre y voluntaria.

Se entregó una copia de este consentimiento al paciente

Nombre del profesional responsable del proceso de consentimiento \_\_\_\_\_

Firma del profesional responsable del proceso de Consentimiento \_\_\_\_\_

Fecha:        \_\_\_\_\_ /        /        \_\_\_\_\_

**Día/mes/año**

## Anexo 6

### Declaración de conflicto de interés

Yo, Sebastián Espinoza , RUN.- 16.300.502-6, Kinesiólogo, profesor Auxiliar de la cátedra de Salud Pública de la Universidad de Valparaíso, e investigador principal del proyecto: "Asociación entre edentulismo y el riesgo de caídas en adultos mayores de la Comuna de La Cruz", declaro:

1. No tener ningún conflicto de intereses.
2. La investigación no corresponde a un estudio financiado y/o generado por alguna empresa farmacéutica, comercial, educacional o sanitaria.
3. No existen beneficios directos para los investigadores (publicación, pecuniarios, implementación técnica).
4. No existe vínculo de ningún tipo con alguna organización o institución, ajena a la institución de origen de los investigadores y que se beneficie, de manera directa o indirecta, con el desarrollo del proyecto.

Valparaíso, de Noviembre del 2018

SEBASTIAN ESPINOZA E.  
KINESIOLOGO  
R.U. 16.300.502-6

Sebastián Espinoza E. PT Msc.  
Profesor Auxiliar  
Facultad de Odontología Universidad de Valparaíso.

## Anexo 7

### **Plan de minimización de riesgos/daños**

Debido a que la investigación se desarrollara con una población vulnerable como los son los Adultos Mayores (AM) se les entregará el consentimiento informado y antes de comenzar con la investigación se les pedirá el asentimiento verbal a los participantes para realizar la recolección de datos necesaria.

Es importante recordar que estos *test* son realizados habitualmente a la población AM a través del examen de medicina preventiva del adulto mayor (EMPAM), por lo que se constituye el examen como una actualización de los datos del mismo, y en ningún caso como una evaluación adicional. Por lo que el riesgo de caída, o el evento de la misma se produciría con o sin el equipo investigador. De producirse alguna caída, el equipo investigador activará la red de emergencia y/o se aplicará a los procedimientos que posea el centro donde se esté evaluando.

Si bien el participante realizará las pruebas por sus propios medios cabe destacar que en el transcurso de la prueba será acompañado en todo momento por uno de los investigadores, el cual estará atento a cualquier indicio de pérdida de estabilidad del AM. Los sujetos se encontrarán seguros durante todo el proceso de recolección de datos, ya que serán monitorizados en cada momento.

En el caso de que el adulto mayor -a pesar de todas las medidas tomadas por los investigadores- sufra de una caída, se activará inmediatamente el protocolo utilizado en estos casos por el centro o en caso de no tenerlo, activaremos nuestro propio protocolo, creado para dar seguridad a los participantes en caso de accidente.

#### **Protocolo:**

Si el adulto mayor cae se actuará según el protocolo establecido en la figura 1

1.- Caída del adulto mayor.

2.- Suspensión inmediata de la prueba.

3.- Asistencia del adulto mayor y evaluar la gravedad de la caída, según esto se pueden dar dos situaciones: 3.1.- Adulto mayor con pérdida de conciencia; en cuyo caso se actuará rápidamente pidiendo ayuda a los cuidadores mientras se toman los signos vitales y se verifica estado de conciencia mediante la escala de Glasgow. Tras estabilizar al adulto mayor se procederá a pedir el traslado inmediato al recinto asistencial.

Adulto mayor sin pérdida de conciencia en la cual hemos establecido dos situaciones posibles:

: Adulto mayor consciente pero no puede incorporarse, en cuyo caso se pedirá ayuda de los cuidadores, se evaluará la gravedad de las lesiones y el traslado a un centro asistencial en el caso de que no pueda solucionar por la estación de enfermería del centro.

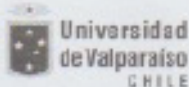
3.2.2.- Adulto mayor consciente y puede incorporarse por sus propios medios o con ayuda; una vez informado el evento y solicitado ayuda a los cuidadores, se evaluará en conjunto con la asistencia de enfermería del recinto la existencia de lesiones en caso de que las hubiese y se dejará en observación al adulto mayor.

4.- En cualquiera de los casos anteriores si sucede la situación de que el adulto mayor sufra una caída sea esta grave o no perjudique la salud del individuo el participante será sacado inmediatamente de la investigación y el evento será consignado.



Fig.1 Protocolo de minimización de daños.

## Anexo 8



Valparaíso, 13 de Noviembre del 2018

Estimados:

Junto con enviarles un cálido saludo nos presentamos; Mi nombre es Sebastián Espinoza E., profesor Auxiliar de la cátedra de salud pública de la Universidad de Valparaíso y junto a tres estudiantes de pregrado de odontología en la Universidad de Valparaíso -René Muñoz, Catalina Payá y Romina Ponce- hacemos envío de la presente carta, que tiene por finalidad solicitar la participación de su institución y la aprobación de asistir a sus dependencias para nuestro proyecto de tesis.

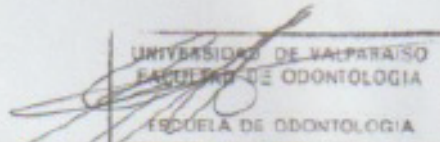
Para contextualizar, es necesario comentar que como requisito para optar al título de cirujano dentista, a los estudiantes se les pide realizar un proyecto de tesis y para esto hemos elegido como tema la "Asociación entre el edentulismo (pérdida de dientes) y el riesgo de caídas en adultos mayores", necesitando la participación de un total de 205 adultos mayores, todos con diferente riesgo de dependencia (autovalentes, en riesgo de dependencia y dependientes), a los cuales realizaremos tres tests: - Time up and go, mini-mental abreviado y estación unipodal- además de una entrevista y examen clínico del paciente. El estudio a realizar es netamente observacional y los datos serán recopilados en una única visita. No presenta intervención o riesgo de generar daños en los participantes. Cabe destacar que la participación será totalmente voluntaria, para lo cual después de explicar el estudio, entregaremos consentimientos informados donde pueden negarse a ser participe. Como beneficio para los integrantes del establecimiento se realizará una charla de promoción y prevención en salud oral días previos a la recolección de datos. Además a los participantes del estudio de encontrarles alguna alteración en la salud, se le realizará las derivaciones pertinentes para la atención en nuestra facultad en caso de ser necesaria.

En esta fase del proyecto necesitamos su intención de participar, por lo que no comprometemos recursos de ningún tipo por parte de su institución. Ante cualquier duda favor comunicarse al correo: [sebastian.espinoza@uvv.cl](mailto:sebastian.espinoza@uvv.cl) o vía telefónica al +56908816354 y con gusto resolveremos sus inquietudes.

En caso de acceder a participar en la investigación, favor de completar carta de respuesta que se adjunta.

De antemano agradecemos su disposición y pronta respuesta.

Atentamente:



Sebastián Espinoza E.PT MSc.  
Profesor Auxiliar, Facultad de Odontología,  
Universidad de Valparaíso, Chile.

## Anexo 9



OBJ: Autorización de investigación científica en centro de adulto mayor, Valparaíso Chile REF: Carta de solicitud.

El \_\_\_ de \_\_\_ del \_\_\_, en la comuna de \_\_\_. Del encargado del centro \_\_\_\_\_, región de Valparaíso, Chile.

A: COMITÉ DE REVISIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO, CHILE.

Por este medio se da acuse de recibo de carta de solicitud dirigida a esta dirección en la que se hace la petición formal para realizar el proyecto de investigación en este centro cuyo título es:

“Asociación entre edentulismo y riesgo de caídas en adultos mayores”.

De la misma forma, se extiende la AUTORIZACIÓN al investigador principal al Sr. Sebastián Espinoza Espinoza, Docente de la cátedra de salud pública de la facultad de odontología, para ejecutar el proyecto de investigación mencionado con anterioridad, tanto para su objetivo general como para los específicos una vez sean aprobados por el comité de ética de la facultad de odontología.

Esta AUTORIZACIÓN permite a los investigadores ejecutar una recolección de datos, examen buco dentario y aplicación de los *test - Timed up and Go*, estación unipodal y mini-mental abreviado- a los integrantes del recinto que decidan participar voluntariamente del estudio. Esto se realizará dentro de las dependencias del recinto en un horario previamente establecido.

Atentamente y saluda a Ustedes.

Firma\_ Nombre\_\_\_\_\_ RUT \_