

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**Análisis de la alteración del flujo y el pH salival en pacientes sometidos a
radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur,
Arequipa - 2025**

Tesis presentada por la Bachiller:

Muñoz Choque, Elizabet Cielo

ORCID: 0009-0006-9955-4135

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesora:

Dra. Meza Zegarra, Solange Ana

ORCID: 0000-0003-1875-3775

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 05 de Diciembre del 2025

Dictamen: 014402-C-EPO-2025

Visto el borrador del expediente 014402, presentado por:

2020701812 - MUÑOZ CHOQUE ELIZABET CIELO

Titulado:

**ANÁLISIS DE LA ALTERACIÓN DEL FLUJO Y EL PH SALIVAL EN PACIENTES SOMETIDOS A
RADIOTERAPIA EN EL INSTITUTO REGIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS DEL SUR,
AREQUIPA - 2025**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

CIRUJANO DENTISTA

**30862017 - FIGUEROA BANDA RUFO ALBERTO
DICTAMINADOR**



**29651004 - PAREDES MUÑOZ GILMAR HUGO
DICTAMINADOR**



**42198922 - GALLEGOS MISAD PEDRO PABLO
DICTAMINADOR**



ANÁLISIS DE LA ALTERACIÓN DEL FLUJO Y EL PH SALIVAL EN PACIENTES SOMETIDOS A RADIOTERAPIA EN EL INSTITUTO REGIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS DEL SUR, AREQUIPA - 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

5%

2

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

josephgroup.ucsd.edu

Fuente de Internet

1%

4

repositoriobibliotecas.uv.cl

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

A Dios, mi guía constante y luz en momentos de oscuridad, por dotarme de fortaleza, sabiduría y una fe inquebrantable necesarias para alcanzar y culminar este camino de esfuerzo y dedicación.

A mi querida madre, Gloria Muñoz, por su amor incondicional, por el motor, mi lucha y la inspiración diaria de alcanzar mis sueños. Gracias por tu compañía y por impulsarme siempre a no rendirme.

A mi querido tío, Helbert Muñoz, mi figura paterna, por tu apoyo incondicional y con confiar siempre en mí. Eres mi ejemplo de perseverancia y valentía. Gracias por estar a mi lado en cada paso. Gracias para ambos; este logro es el reflejo del orgullo y admiración que siento por ustedes.

A mi familia, en especial a mis tíos Jhon, José Luis, Juan Carlos de la familia Muñoz Choque y Gregorio Vilca, por su valioso apoyo y confianza que fueron esenciales para alcanzar este logro.

A mis abuelitos. Rosa y Gregorio que ahora me acompañan desde el cielo. Recordando su amor y enseñanzas que me guían cada día, y sé que están presentes en cada paso que doy.

Hoy los honro con este logro y los llevo siempre en mi corazón.

Con todo mi cariño, respeto y gratitud esta tesis es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgencita de Chapi, que son mi luz y guía en todo momento, por brindarme la fuerza, la fe y la paciencia necesarias para poder superar cada desafío a lo largo de este camino.

A toda mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante; su confianza y respaldo han sido importantes en cada etapa de mi formación y desarrollo académico.

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Eduardo Ocampo, por su paciencia, constante apoyo y la generosidad con la que compartió sus conocimientos, lo que hizo posible la realización de este proyecto. De igual manera, extendiendo mi reconocimiento al Dr. Fernando Valencia, por su compromiso, orientación y valiosos consejos a lo largo de este proceso. A precio profundamente el tiempo, la dedicación y la confianza que ambos depositaron en mí.

Deseo agradecer también a mis amigas de la universidad, en especial a Cris, Mar, Anyi, quienes hicieron de estos últimos años de la carrera una etapa inolvidable. Gracias por su amistad, las risas compartidas y el apoyo constante en los momentos difíciles. Su compañía y colaboración fueron fundamentales para avanzar juntas hacia un mismo objetivo.

A cada uno de ustedes, mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los efectos de la radioterapia sobre el flujo y el pH salival en pacientes del servicio de oncología, quienes reciben tratamiento en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, durante el año 2025.

La radioterapia, aunque constituye una herramienta fundamental en el tratamiento de neoplasias de cabeza y cuello, puede inducir alteraciones significativas en las glándulas salivales, con repercusiones funcionales y clínicamente relevantes, como xerostomía, aumento del riesgo de caries y deterioro de la calidad de vida.

La población estudiada estuvo conformada principalmente por pacientes de sexo femenino (57.1%) y adultos mayores de 67 años (35.7%), destacando la vulnerabilidad de este grupo frente a los efectos adversos del tratamiento.

La distribución de las zonas corporales irradiadas evidenció que la tiroides fue la región más afectada (21.4%), seguida de la zona frontal de la cabeza (14.3%) y la parótida derecha (10.7%), con otras áreas, como la lengua, la región parietal y la nasal, afectadas en menor proporción.

Estos hallazgos reflejan la diversidad de localizaciones tumorales y la necesidad de un seguimiento específico de las estructuras salivales para prevenir complicaciones funcionales.

En relación con el esquema radioterápico, los pacientes recibieron un número variable de sesiones, siendo las más frecuentes 10 sesiones (21.4%) y 30 sesiones (14.3%). La dosis diaria promedio administrada fue de 233.29 centigray (cGy), con un rango de 180 a 400 cGy, mientras que la dosis acumulada promedio alcanzó 4758.21 cGy, con valores comprendidos entre 2000 y 7920 cGy.

Esta variabilidad en las dosis refleja la individualización del tratamiento según la localización tumoral y la respuesta clínica esperada.

Los parámetros salivales demostraron cambios significativos a lo largo del tratamiento. El flujo salival basal presentó una media de 0.5893 ml/min antes de la radioterapia, descendiendo notablemente a 0.2111 ml/min durante el tratamiento, y recuperándose parcialmente a 0.4582 ml/min tras su finalización.

La comparación mediante la prueba T de Student evidencia estadísticamente una diferencia significativa entre los valores pre y post radioterapia ($p = 0.000$), lo que confirma el impacto fisiológico adverso de la radiación sobre la función glandular salival.

Por su parte, el pH salival mostró un comportamiento transitorio: se mantuvo neutro en todos los pacientes antes del tratamiento, se tornó ácido durante la radioterapia en el 100% de los casos y presentó recuperación parcial al finalizar, con 89.3% de los pacientes con pH neutro y 10.7% con pH ácido, sin diferencia estadísticamente significativa según la prueba de rangos con signo de Wilcoxon ($p = 0.083$).

Estos hallazgos permiten concluir que la radioterapia provoca alteraciones significativas en el flujo salival, mientras que los cambios en el pH son transitorios y tienden a normalizarse tras la finalización del tratamiento.

La disminución del flujo salival tiene negativamente un impacto en la cavidad oral, aumentando el riesgo de xerostomía, caries y alteraciones en la masticación y deglución, afectando directamente la calidad de vida de los pacientes.

Este estudio resalta la necesidad de implementar medidas preventivas y de manejo clínico, tales como educación en higiene oral, estrategias de estimulación salival y seguimiento odontológico periódico, garantizando un enfoque integral y humanizado en la atención de pacientes oncológicos sometidos a radioterapia.

En conclusión, los resultados de esta investigación aportan evidencia relevante sobre el comportamiento de los parámetros salivales en pacientes oncológicos, reforzando la importancia de la evaluación funcional de las glándulas salivales y el diseño de protocolos que minimicen las complicaciones orales derivadas de la radioterapia, con el objetivo de preservar la salud oral y mejorar la calidad de vida de los pacientes durante y después de su tratamiento oncológico.

Palabras clave: Flujo, pH salival, radioterapia.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effects of radiotherapy on salivary flow and pH in oncology patients treated at the Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, in 2025.

Radiotherapy, while essential for treating head and neck neoplasms, can induce significant alterations in salivary gland function, leading to xerostomia, increased caries risk, and reduced quality of life.

The study population was predominantly female (57.1%) and older adults aged 67–80 years (35.7%), highlighting their vulnerability to treatment-related adverse effects. The most frequently irradiated regions were the thyroid (21.4%), frontal head region (14.3%), and right parotid gland (10.7%).

Patients received a variable number of radiotherapy sessions, most commonly 10 (21.4%) and 30 (14.3%), with a mean daily dose of 233.29 cGy (range 180–400 cGy) and a mean cumulative dose of 4758.21 cGy (range 2000–7920 cGy).

Salivary flow significantly decreased during treatment (mean 0.5893 ml/min pre-treatment, 0.2111 ml/min during, and 0.4582 ml/min post-treatment; $p = 0.000$), while salivary pH shifted from neutral pre-treatment to acidic during radiotherapy, returning predominantly to neutral afterward (89.3%).

These findings demonstrate that radiotherapy induces significant transient alterations in salivary function, potentially compromising oral health and quality of life.

The study underscores the importance of preventive strategies, salivary stimulation, oral hygiene education, and regular monitoring to ensure a comprehensive, patient-centered approach to oncologic care.

Key words: Flow, salivary pH, radiotherapy.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

Capítulo I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO 3

1. Determinación del problema 4
2. Pregunta de investigación 4
3. Justificación..... 4
4. Objetivos 5
5. Marco conceptual y antecedentes investigativos 6
 - 5.1. Marco Conceptual..... 6
 - 5.1.1. Saliva y su función en la cavidad oral..... 6
 - 5.1.2. Funciones principales de la saliva..... 8
 - 5.1.3. pH salival..... 9
 - 5.1.4. Métodos para determinar el pH salival 9
 - 5.1.5. Radioterapia 11
 - 5.2. Análisis de antecedentes investigativos..... 16
6. Hipótesis..... 22

Capítulo II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL..... 23

1. Diseño metodológico 24
2. Población y muestra 24
3. Tabla de variables 25
4. Técnicas y procedimiento 26
5. Plan de análisis..... 27
6. Consideraciones éticas 28
7. Recursos 28

Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
1. Resultados	31
2. Discusiones	58
3. Conclusiones	61
4. Recomendaciones.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63



ÍNDICE DE TABLAS

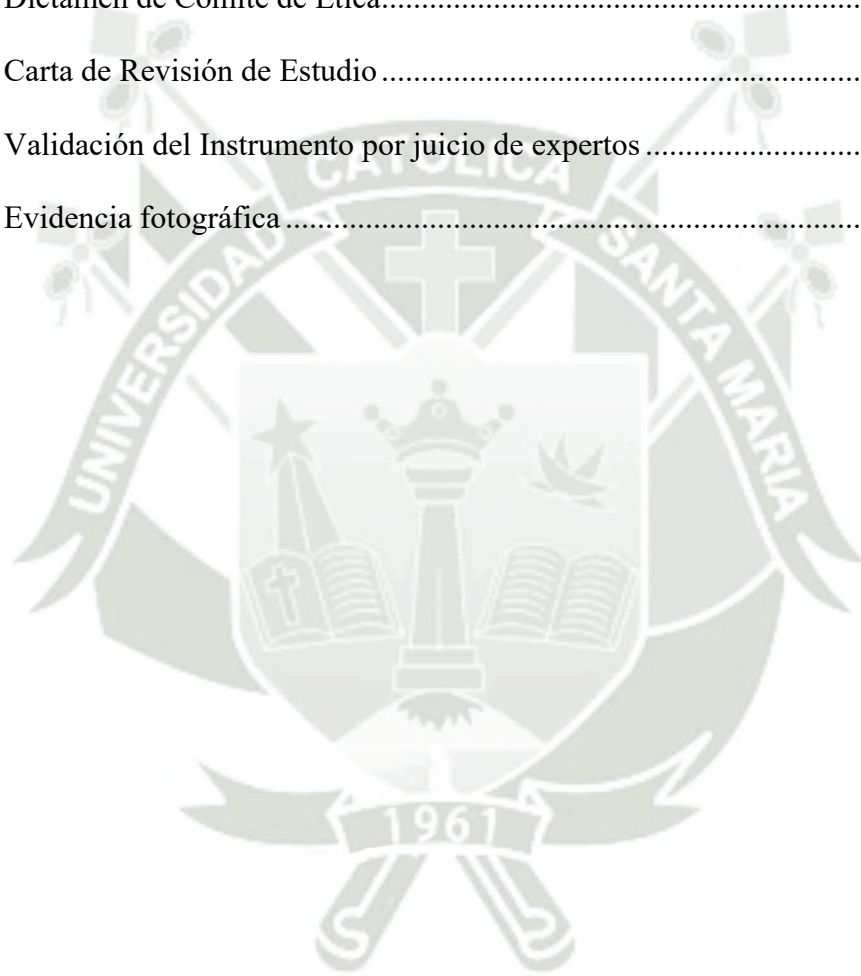
Tabla 1:	Distribución del sexo en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	31
Tabla 2:	Distribución por grupos etareos en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	33
Tabla 3:	Zonas corporales radiadas en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.....	35
Tabla 4:	Número de sesiones de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	37
Tabla 5:	Dosis diaria de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	39
Tabla 6:	Dosis acumulada de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	41
Tabla 7:	Flujo salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	43
Tabla 8:	Flujo salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	45
Tabla 9:	Flujo salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	47
Tabla 10:	pH salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	49
Tabla 11:	pH salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	51
Tabla 12:	pH salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del instituto regional de enfermedades neoplásicas del sur, Arequipa, 2025	53
Tabla 13:	Prueba de normalidad del flujo salival antes y después (ml/min)	55
Tabla 14:	Comparación del flujo salival antes y después de la radioterapia mediante la prueba T de Student en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	56
Tabla 15:	Diferencia del pH salival antes y después de la radioterapia mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Distribución del sexo en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	32
Figura 2:	Distribución por grupos etarios en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	34
Figura 3:	Zonas corporales radiadas en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.....	36
Figura 4:	Número de sesiones de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	38
Figura 5:	Dosis diaria de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	40
Figura 6:	Dosis acumulada de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	42
Figura 7:	Flujo salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	44
Figura 8:	Flujo salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	46
Figura 9:	Flujo salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	48
Figura 10:	pH salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	50
Figura 11:	pH salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	52
Figura 12:	pH salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección	68
Anexo 2: Matriz de datos.....	70
Anexo 3: Modelo de consentimiento informado	72
Anexo 4: Dictamen de Comité de Ética.....	74
Anexo 5: Carta de Revisión de Estudio	77
Anexo 6: Validación del Instrumento por juicio de expertos	79
Anexo 7: Evidencia fotográfica	83



INTRODUCCIÓN

La radioterapia es uno de los tratamientos importantes en el manejo integral de diversas neoplasias de cabeza y cuello. La radioterapia (RT) constituye una modalidad terapéutica estándar ampliamente empleada en patologías oncológicas de neoplasias de cabeza y cuello. Aunque su eficacia en el control tumoral está ampliamente documentada, este tratamiento se acompaña de una morbilidad significativa derivada de la exposición de los tejidos adyacentes a las radiaciones ionizantes (1).

Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran las alteraciones funcionales de las glándulas salivales, caracterizadas por la xerostomía y disminución del flujo salival, definida como la de sequedad bucal (1).

Ambos efectos adversos se presentan de manera habitual debido al daño directo que la radiación ocasiona en el epitelio glandular, afectando la capacidad secretora y comprometiendo la homeostasis del medio bucal. Estas condiciones no solo deterioran la calidad de vida del paciente, sino que también incrementan el riesgo de desarrollar infecciones oportunistas, caries, disfagia, disgeusia y dificultades para la fonación y deglución, constituyéndose en una parte relevante de la toxicidad crónica asociada a la RT (1).

Al verse comprometida su actividad, se originan alteraciones que repercuten directamente en la salud bucodental, el confort del paciente y su calidad de vida durante y después del tratamiento oncológico (1).

Las glándulas salivales son responsables de mantener la lubricación de los tejidos orales, facilitar la fonación, contribuir a la deglución y participar activamente en mecanismos de defensa antimicrobiana (1).

La xerostomía secundaria a la radiación ionizante presenta una amplia variabilidad clínica, tal como lo evidencian múltiples ensayos clínicos aleatorizados. Su manifestación puede oscilar desde una fase aguda, que aparece dentro de los primeros tres meses posteriores al tratamiento, hasta una fase crónica o tardía, que puede persistir entre uno y dos años después de culminada la radioterapia (2).

Diversas investigaciones coinciden en que la actividad secretora de las glándulas salivales muestra signos de recuperación funcional aproximadamente entre los 3 y 6 meses posteriores al tratamiento. Esta mejoría suele mantenerse de manera progresiva con el paso del tiempo, dependiendo de la dosis total administrada, la técnica empleada y la radiosensibilidad individual de cada paciente (2).

El impacto de estas variaciones no es únicamente clínico, sino también biopsicosocial. Los pacientes sometidos a radioterapia suelen expresar incomodidad, sensación de ardor, dificultad para alimentarse y deterioro en su bienestar general. En el contexto regional, el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur (IREN Sur), en Arequipa, constituye un centro de referencia para el diagnóstico y manejo de enfermedades oncológicas. Sin embargo, pese a la afluencia constante de pacientes que reciben radioterapia, la evidencia local sobre las modificaciones del flujo salival y el pH inducidas por esta terapia sigue siendo limitada. Esta falta de datos actualizados dificulta la implementación de estrategias preventivas basadas en la realidad clínica de la población atendida.

Por ello, surge la necesidad de desarrollar estudios que permitan caracterizar con precisión estos parámetros fisiológicos en pacientes expuestos a radiación. Profundizar en la dinámica de la función salival durante el tratamiento oncológico no solo enriquece el conocimiento científico, sino que también fortalece la práctica clínica al ofrecer insumos para diseñar protocolos preventivos adaptados a las necesidades reales de los pacientes.



Capítulo I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Determinación del problema

El cáncer se ha convertido en una de las enfermedades más prevalentes y en una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, de acuerdo con los índices de incidencia y mortalidad que están registrados. A pesar de los avances científicos, aún no se ha identificado una única causa que lo explique. En la cavidad oral, la persistencia de ciertos microorganismos y las complicaciones derivadas de los tratamientos contra el cáncer, como la xerostomía, la disgeusia, la mucositis, las infecciones y el dolor, son problemas frecuentes que afectan al paciente (3).

La radioterapia es uno de los más importantes abordajes oncológicos, generan efectos secundarios que incluyen la destrucción de células, tanto sanas como afectadas, lo que impacta órganos y tejidos. En la boca, estas terapias suelen reducir considerablemente el flujo salival, provocando sequedad bucal y alteraciones en el pH salival, condiciones que pueden derivar en diversas complicaciones orales (3).

El manejo de estas complicaciones requiere una intervención oportuna por parte del equipo de salud, idealmente antes del inicio de la terapia antineoplásica. La disminución del flujo salival debilita los tejidos blandos de la cavidad oral, haciéndolos más vulnerables a infecciones por microorganismos oportunistas. Esto puede causar inflamación, aparición de úlceras, ardor en las mucosas y en la lengua, lo que dificulta actividades esenciales como hablar, alimentarse, usar prótesis dentales e incluso descansar adecuadamente (3).

2. Pregunta de investigación

¿Cuál es la variación del flujo y pH salival en pacientes con Cáncer de cabeza y cuello antes, durante y después del tratamiento de radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa?

3. Justificación

a. Originalidad

El presente Proyecto destaca su originalidad al centrarse en la población del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur en Arequipa, un contexto específico que

no ha sido ampliamente estudiado en relación con estas variables. Si bien existen estudios sobre el impacto de la radioterapia en la salud oral, pocos se han enfocado en la interacción precisa entre el flujo salival y pH salival en esta población, lo que hace que este proyecto sea único y relevante en su área.

b. Relevancia científica

La investigación aborda la influencia del tratamiento de radioterapia sobre el flujo y el pH salival, variables esenciales para mantener la homeostasis oral. Este estudio contribuirá al conocimiento científico al identificar cambios fisiológicos específicos en pacientes oncológicos, lo que puede servir de base para diseñar estrategias preventivas y terapéuticas que reduzcan las complicaciones orales derivadas de estos tratamientos. Además, permitirá generar datos clínicos relevantes que puedan ser utilizados en futuras investigaciones en salud bucal y oncología

c. Factibilidad

La investigación es factible, ya que los recursos necesarios para la recolección de datos (medición de flujo y pH salival) son accesibles y están disponibles en el ámbito clínico del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur en Arequipa. Además, se cuenta con el apoyo institucional para acceder a la población de estudio, y el diseño metodológico es claro, lo que garantiza que el proyecto pueda ser llevado a cabo en los tiempos y condiciones establecidos.

d. Interés personal

Además de mi interés personal por obtener el título de Cirujana dentista, es importante destacar la alineación de mi proyecto de investigación con las áreas investigativas de la Universidad Católica de Santa María.

4. Objetivos

Objetivo general

Describir la alteración del flujo y pH salival antes, durante y después de recibir el tratamiento en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia en el Instituto regional de enfermedades neoplásicas del sur, en Arequipa, 2025.

Objetivos específicos

- Describir el flujo salival antes de recibir el tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.
- Describir el flujo salival durante el tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.
- Describir el flujo salival después del tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.
- Describir el pH salival antes de recibir el tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.
- Describir el pH salival durante el tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.
- Describir el pH salival después del tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.

5. Marco conceptual y antecedentes investigativos

5.1. Marco Conceptual

5.1.1. Saliva y su función en la cavidad oral

La saliva es un fluido biológico esencial y complejo, originado a partir del fluido intersticial de los capilares sanguíneos. Durante su formación, este líquido pasa por los conductos salivales, transformándose a hipotónico. Está compuesto en un 98% por agua, mientras que el 2% restante incluye una variedad de elementos importantes, como electrolitos (sodio, potasio, magnesio, bicarbonatos y fosfatos), mucinas formadas por mucopolisacáridos y glicoproteínas, así como enzimas esenciales (amilasa, lisozimas y lipasa lingual) y agentes antimicrobianos como el peróxido de hidrógeno y la inmunoglobulina A (IgA) (2). Su densidad aproximada es de 1,005 g/mL. Este líquido claro e incoloro es fundamental en la cavidad oral. En el proceso de masticación, los alimentos son mezclados con la saliva, facilitando la formación del bolo alimenticio para su posterior deglución e iniciando el proceso digestivo. Además de su función digestiva, la saliva contiene propiedades antibacterianas gracias a factores inmunitarios específicos y no específicos, lo que refuerza su capacidad para prevenir la formación de caries.

Otra de sus propiedades destacadas es su capacidad amortiguadora, que le permite neutralizar los ácidos producidos por bacterias cariogénicas o provenientes de la dieta, ayudando a mantener un pH estable en la cavidad oral y protegiendo los tejidos dentales y blandos (4).

a. Componentes Orgánicos

La saliva humana está compuesta por una diversidad de elementos orgánicos e inorgánicos que cumplen funciones vitales en la cavidad oral. Dentro de los componentes orgánicos, se incluyen moléculas como inmunoglobulinas (IgA, IgG, IgM), carbohidratos, lípidos, aminoácidos, y una variedad de proteínas especializadas como las ricas en prolina, mucinas, histatinas, estaterinas y cistatinas. También se encuentran metabolitos como la úrea, ácido úrico y lactato, además de enzimas esenciales como la alfa-amilasa, las peroxidasas salivales y las anhidrasas carbónicas. En cuanto a los gases, la saliva disuelve pequeñas cantidades de oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono, los cuales intervienen en procesos metabólicos y protectores (5).

b. Componentes inorgánicos

Los componentes inorgánicos están presentes en forma de electrolitos, como sodio, potasio, cloruro y bicarbonato, los cuales son esenciales para regular la osmolaridad de la saliva. Esta característica la hace hipotónica en comparación con el plasma sanguíneo. La composición tanto orgánica como inorgánica varía entre individuos dependiendo de factores como el flujo salival, el tipo de glándula que aporta, el ritmo cardíaco, la dieta y los estímulos externos (6).

En términos generales, está formada en un 99% por agua y 1% por otros componentes, como enzimas (amilasa, lisozimas y lactoperoxidasas), las inmunoglobulinas: IgG, IgA e IgM, proteínas especializadas (cistatinas, estaterinas, y proteínas ricas en prolina), además de pequeñas cantidades de glucosa, colesterol, ácido úrico, amoníaco y creatinina. Esta mezcla contribuye a múltiples funciones, como mantener una flora bacteriana equilibrada, estabilizar el pH oral y promover la protección de los tejidos dentales y blandos (6).

La saliva desempeña un papel crucial en la protección de la salud bucal al contener diversos factores que previenen el crecimiento y la invasión bacteriana, ayudando a combatir enfermedades como la caries. Dentro de sus principales componentes antibacterianos se incluyen proteínas como la lactoperoxidasa, lisozima, inmunoglobulinas, las mucinas, la

lactotransferrina y aglutininas, cada una de ellas con funciones específicas que refuerzan la protección natural de la cavidad oral (7).

5.1.2. Funciones principales de la saliva

a. Lubricación

Además de facilitar el proceso digestivo, la saliva protege las estructuras bucales como los dientes, las mucosas y la lengua. Esta función evita problemas como fisuras, ulceraciones, queilitis angular y otros daños en tejidos blandos y duros mediante la formación de una película protectora llamada película salival adquirida (8).

b. Capacidad amortiguadora o “buffer”

La saliva regula los niveles de acidez en la cavidad oral, manteniendo un pH cercano a la neutralidad gracias al sistema bicarbonato/ácido carbónico, que es su grande regulador. Este sistema es más activo durante el día y disminuye en la noche. Además, el flujo salival estimulado por alimentos ácidos ayuda a diluir y neutralizar los ácidos, protegiendo así los tejidos bucales contra el daño (8).

c. Acción antimicrobiana

Los factores antimicrobianos presentes en la saliva, como las inmunoglobulinas (IgA), la lisozima y péptidos antimicrobianos, contribuyen a mantener un control sobre la microbiota oral, previniendo enfermedades como caries, halitosis y candidiasis. También protege las mucosas y los tejidos dentales al combatir bacterias y hongos (9).

d. Limpieza mecánica

La saliva ayuda a eliminar restos de alimentos y sustratos bacterianos, reduciendo así el riesgo de caries. Esta función está directamente relacionada con el flujo salival, ya que una disminución en su producción puede aumentar el riesgo de lesiones cariosas. Además, protege la mucosa oral contra sustancias nocivas provenientes de alimentos o del humo del tabaco (9).

e. Función remineralizante

La saliva aporta minerales como calcio y fosfato, esenciales para la maduración y reparación

de los tejidos dentales. Estos minerales contribuyen a la remineralización del esmalte, haciéndolo más resistente a los ácidos y ayudando en la recuperación de los dientes en las etapas iniciales de procesos cariosos (10).

5.1.3. pH salival

El pH de la saliva desempeña un papel clave en mantener el equilibrio dentro de la cavidad bucal, ya que actúa como un sistema amortiguador. Este pH tiende hacia la neutralidad gracias a la concentración de hidrogeniones en la saliva. En promedio, los valores del pH salival se encuentran entre 6,2 y 7,6, con una media estimada de 6,7 (11).

El pH salival mide la concentración de iones de hidronio en la saliva a través de una escala logarítmica. Este indicador permite evaluar su acidez o alcalinidad, variando según factores individuales como el flujo salival. En condiciones normales, el pH de la saliva se sitúa entre 6,5 y 7, pero al ser estimulada, su pH tiende a incrementarse a medida que aumenta la secreción salival. Cuando hay menos reabsorción de bicarbonato en los conductos de las glándulas salivales, el pH se vuelve alcalino, mientras que una mayor reabsorción favorece un pH ácido.

Los valores del pH salival se clasifican así:

- Menor a 6,9 : Ácido.
- Igual a 7 : Neutro.
- Mayor a 7 : Alcalino.

Este rango de pH refleja la capacidad de la saliva para adaptarse a las condiciones de la cavidad oral, protegiendo dientes y tejidos blandos frente a posibles daños derivados de cambios en la acidez (11).

5.1.4. Métodos para determinar el pH salival

a. Tiras medidoras de pH

Se trata de un papel tratado con una combinación de indicadores, que al entrar en contacto con alguna solución cambia de color dependiendo de la cantidad de protones presentes en la misma.

b. Modo de uso

Se utiliza una tira del papel indicador sumergiéndola durante unos segundos en la solución que se desea analizar. Luego, se espera entre 10 y 15 segundos para observar el color que aparece en la tira, el cual se compara con una escala de colores preestablecida para determinar el pH.

c. Medidor de pH (pH-metro)

Este instrumento integra dos electrodos vinculados a un sistema electrónico sensible que detecta diferencias de potencial mínimas, cuantificadas en milivoltios. La medición del pH se basa en el voltaje electroquímico producido por un electrodo de vidrio cuando se introduce en el medio líquido de análisis. Antes de tomar cualquier lectura, es necesario calibrar el instrumento utilizando soluciones tampón con valores de pH 4 y 7 (12).

Modo de uso:

- Después de calibrar el dispositivo, se introduce el electrodo en la solución que se desea medir.
- Se presiona el botón correspondiente al pH y se espera hasta que la luz indicadora deje de parpadear.
- Finalmente, se registra el valor obtenido en la pantalla del medidor.

d. Flujo Salival

La tasa de producción salival cuantifica el volumen de saliva secretado durante un intervalo temporal específico. En condiciones basales o no estimuladas (saliva en reposo), los rangos fisiológicos normales varían de 0.3 a 0.5 ml/min, mientras que la saliva estimulada alcanza entre 1 y 2 ml/min. Esta secreción cumple una función crítica como sustrato nutritivo, suministrando elementos esenciales a la mucosa oral, el dorso lingual y las superficies dentales. Además, contiene la enzima alfa-amilasa, la cual participa en el proceso digestivo al descomponer los polisacáridos presentes en los alimentos. Esta enzima transforma el almidón y el glucógeno en maltosa (13).

Clasificación del flujo salival según volumen:

- Mayor a 0.4 ml/min : Alto.
- Igual 0.3 a 0.4 ml/min : Moderado.
- Menor a 0.1 ml/min : Bajo.

e. Métodos para determinar el flujo salival

La saliva puede ser recolectada en dos condiciones principales: con estimulación o sin ella, denominándose flujo salival estimulado y flujo salival no estimulado, respectivamente. El flujo salival estimulado se obtiene mediante el uso de agentes que inducen la secreción de saliva, como la parafina o el ácido cítrico, los cuales ayudan a activar las glándulas salivales y permiten medir su capacidad de respuesta. Por otro lado, el flujo salival no estimulado se recolecta sin ningún tipo de estímulo externo, reflejando la secreción basal natural de las glándulas.

Diversos estudios y autores han resaltado la importancia de medir el flujo salival no estimulado, ya que proporciona información valiosa sobre la función basal de las glándulas salivales en condiciones normales. Esta medición es especialmente útil en la identificación de disfunciones glandulares, que pueden estar relacionadas con diversas patologías sistémicas o locales (14).

La técnica más empleada y recomendada para evaluar el flujo salival es la sialometría, la cual consiste en la cuantificación de la saliva secretada tanto en condiciones de reposo como bajo estímulos específicos. Este método clínico es ampliamente utilizado en el diagnóstico de trastornos de las glándulas salivales, como la hipofunción o el síndrome de Sjögren, ya que permite identificar alteraciones en la producción de saliva y establecer estrategias terapéuticas adecuadas. Por ello, la sialometría es considerada una herramienta fundamental para evaluar la salud de las glándulas salivales en estudios clínicos y de investigación (14).

5.1.5. Radioterapia

La radioterapia se posiciona como una de las terapias fundamentales contra el cáncer, aplicada en aproximadamente el 66% de los pacientes oncológicos mediante una o múltiples sesiones a lo largo de su evolución clínica. Su empleo masivo de radiaciones ionizantes data de inicios del siglo XX, impulsado por el descubrimiento de los rayos X por Röntgen en 1895 y los rayos

gamma por Becquerel en 1896. Posteriormente, los avances evolutivos han optimizado las fuentes emisoras, la dosimetría precisa y el seguimiento de desenlaces clínicos (15).

a. Radioterapia en oncología

La modalidad exclusiva se reserva para neoplasias aparentemente localizadas, cuando la resección quirúrgica resulta inviable por invasión local avanzada o deterioro del estado general del paciente. También se prefiere cuando ofrece supervivencia comparable con enfoques conservadores, o superior eficacia en linfomas malignos. Igualmente, se indica en tumores inextirpables por su volumen extenso, como epitelomas y sarcomas (15).

b. Generalidades de la radioterapia

La radiación interrumpe la proliferación y mitosis celular hasta provocar su lisis definitiva; al exponer una región corporal, se induce la eliminación selectiva de células neoplásicas junto con daño colateral a tejidos normales. Las células malignas exhiben mayor velocidad replicativa que las sanas, lo que las torna más susceptibles a la radiación, incapaces de restaurar las lesiones genómicas inducidas, resultando en su muerte masiva diferencial frente a las células fisiológicas. Este principio biológico sustenta la capacidad curativa de la radioterapia contra el cáncer (16).

La radioterapia concomitante integra radiaciones ionizantes con quimioterapia en dosis reducidas, dirigiendo ataques sinérgicos contra múltiples fases del ciclo celular, bloqueando mecanismos reparativos y potenciando así la eficacia terapéutica global (16).

c. Radioterapia en la función salival

No se dispone de estudios que expliquen de manera precisa el impacto de la radioterapia en la función de las glándulas salivales. Aunque las células acinares presentan baja actividad mitótica, responden tempranamente a la radiación (17).

Se ha planteado que la disminución del flujo salival inmediatamente después de la radiación podría deberse a la interrupción de la transducción de señales ocasionada por el daño en la membrana plasmática (17).

No obstante, este mecanismo no explica por completo la hiposalivación prolongada que persiste durante años. Además, se han descrito en la literatura alteraciones macroscópicas y

microscópicas en las glándulas salivales por efecto de la radiación, señalándose una relación estrecha entre la pérdida de células acinares y la disfunción glandular crónica (17).

d. Efectos adversos de los tratamientos oncológicos en la cavidad oral

Los pacientes diagnosticados de cáncer de cabeza y cuello son sometidos a tratamiento de radioterapia, las complicaciones bucales son frecuentes y afectan de manera significativa su calidad de vida. Entre las alteraciones más comunes se encuentran la mucositis, la hiposialia, la disgeusia y el trismus, cada una con efectos particulares sobre la función oral (18).

La mucositis, por ejemplo, es una inflamación de la mucosa que se manifiesta con eritema, ulceraciones y dolor intenso, limitando actividades básicas como hablar o comer. En casos graves, puede requerir la interrupción del tratamiento radioterápico, comprometiendo su eficacia. Por otro lado, la hiposialia, caracterizada por una reducción drástica en el flujo salival, tiene implicancias funcionales y protectoras en la cavidad oral, favoreciendo la aparición de caries, infecciones secundarias como la candidiasis y la dificultad para masticar o deglutir (18).

En el caso de la disgeusia, la alteración en la percepción de los sabores puede persistir incluso después de finalizado el tratamiento, impactando negativamente la calidad de vida y la nutrición del paciente.

El trismus, asociado a la fibrosis de los músculos masticatorios y de las articulaciones temporomandibulares, limita la apertura bucal, dificultando tanto la alimentación como la higiene oral (18).

La relevancia de una atención odontológica integral en estos pacientes radica en la prevención y manejo de estas complicaciones. Es fundamental que, desde antes del inicio del tratamiento oncológico, se implemente un plan de evaluación y cuidado odontológico que permita identificar riesgos y prevenir alteraciones.

Este abordaje tiene como objetivo garantizar que las intervenciones odontológicas se alineen con las necesidades oncológicas del paciente, favoreciendo tanto su recuperación como su calidad de vida a largo plazo.

e. Salud bucal en pacientes sometidos a radioterapia

La salud bucal en pacientes sometidos a radioterapia se ve significativamente afectada por los efectos secundarios de estos tratamientos.

Ambos pueden alterar la función salival, aumentar la susceptibilidad a infecciones orales y provocar cambios en los tejidos de la boca. Los pacientes a menudo experimentan xerostomía (boca seca), mucositis (inflamación y ulceración de las mucosas bucales) y un mayor riesgo de caries debido a la disminución de la producción salival y la alteración del microbiota oral.

Antes de comenzar el tratamiento oncológico, se recomienda una evaluación dental exhaustiva para identificar y tratar problemas orales que puedan empeorar durante el tratamiento. Esto incluye la eliminación de infecciones dentales existentes y la educación sobre la higiene bucal adecuada para prevenir complicaciones adicionales. La intervención temprana puede reducir la intensidad posibles efectos orales y mejorar la calidad de vida del paciente durante la quimioterapia o radioterapia. Durante el tratamiento activo, los cuidados orales continúan siendo cruciales para minimizar las infecciones y las lesiones bucales, y es esencial la colaboración entre el oncólogo y el odontólogo para garantizar la salud bucal del paciente.

Es importante que los pacientes con cáncer reciban asesoramiento continuo sobre cómo manejar los efectos adversos orales, como el uso de enjuagues para aliviar la sequedad bucal y la elección de alimentos suaves y fáciles de digerir. El cuidado preventivo y el seguimiento regular pueden contribuir a una mejor calidad de vida a lo largo de los tratamientos oncológicos (19).

f. Complicaciones bucales asociadas a los tratamientos oncológicos

f.1. Complicaciones asociadas a la Radioterapia

La radioterapia aplicada en la región de la cabeza y el cuello tiene una amplia gama de efectos adversos sobre los tejidos orales y faciales. Estos efectos se dividen en agudos y crónicos, dependiendo del tiempo transcurrido desde el inicio del tratamiento.

Las complicaciones más comunes incluyen la xerostomía (sequedad bucal) causada por daño a las glándulas salivales, la pérdida temporal o permanente del gusto debido a la

disfunción de las papilas gustativas, y la mucositis, una inflamación dolorosa de los tejidos orales que puede dificultar la alimentación y la comunicación (20).

También se han documentado problemas como la osteo - radio necrosis, que afecta la capacidad de los huesos irradiados para cicatrizar correctamente, y el trismo, que limita la movilidad de la mandíbula. Los pacientes que reciben radioterapia para cáncer de cabeza y cuello son especialmente vulnerables a estos efectos, lo que puede comprometer significativamente su calidad de vida y sus capacidades funcionales a largo plazo (20).

f.2. Cáncer de cabeza y cuello

El término cáncer de cabeza y cuello refiere un espectro de tumoraciones malignas originados en cavidad nasal, senos paranasales, nasofaringe, orofaringe (incluyendo amígdalas, paladar blando y piso de la boca), hipofaringe, laringe, cavidad oral, labio y glándulas salivales. Esta entidad neoplásica ocupa la quinta posición en incidencia global, representando el tercer tumor más frecuente a nivel mundial (21).

f.3. Factores de riesgo del cáncer de cabeza y cuello (CCC)

Los determinantes etiológicos principales asociados directamente al desarrollo de estas neoplasias corresponden al consumo de tabaco y alcohol (22).

5.2. Análisis de antecedentes investigativos

5.2.1. Antecedentes internacionales

- a. **Título:** Cambios en los tejidos blandos de la cavidad oral en pacientes con cáncer oral sometidos a quimioterapia y radioterapia (Ambato – Ecuador)

Autor: Ballesteros Diaz, Susana

Resumen: Analizar los cambios en los tejidos blandos de la cavidad oral en pacientes con cáncer oral sometidos a quimioterapia es fundamental para detectar tempranamente complicaciones, prevenir y manejar la mucositis oral, evaluar la respuesta al tratamiento y mantener la salud oral en general. El objetivo de la presente investigación fue analizar los cambios en los tejidos blandos de la cavidad oral en pacientes con cáncer oral sometidos a quimioterapia o radioterapia. Como metodología se caracteriza como un estudio de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo, analítico, bibliográfico, que utilizó la revisión Cochrane y el método Prisma para llegar a las conclusiones y cumplir con los objetivos previstos. En los resultados se muestran los principales aportes teóricos y su análisis exhaustivo. En conclusión, los tratamientos impactan significativamente en los tejidos nobles de la cavidad bucal de pacientes. Las radioterapias y quimioterapias pueden causar mucositis, xerostomía y otros efectos adversos que afectan la calidad de vida de los pacientes (23).

- b. **Título:** Xerostomía inducida por radioterapia: una revisión de la fisiopatología, la evidencia clínica y el manejo del daño oral. (Palmero – Italia)

Autores: Cassius Kleberson Simões Diniz; Lima de Oliveira Marcos Diego; Chagas Viana Filho José Maria

Resumen: La xerostomía es un término que describe los síntomas subjetivos de sequedad bucal derivados de la falta de saliva. Diversas causas pueden provocar xerostomía, como la radioterapia y la quimioterapia, el uso crónico de fármacos y las enfermedades reumáticas y dismetabólicas. La saliva es un componente importante de la defensa del huésped en la cavidad oral. Las glándulas salivales mayores contribuyen a la mayor parte del volumen de secreción y del contenido electrolítico de la saliva (las glándulas parótida, submandibular y sublingual, que representan el 90% de la producción de saliva), mientras que las glándulas salivales menores contribuyen con un volumen de secreción pequeño y la mayor parte de la

sustancia del grupo sanguíneo. Los componentes de la saliva Los bicarbonatos, fosfatos y urea intervienen para regular el pH y el poder tampón de la saliva. Las mucinas y proteínas de gran tamaño facilitan la limpieza, adhesión o retención de microbios en la boca, además de participar en el metabolismo de la placa bacteriana. El calcio, fosfatos y proteínas colaboran como elemento protector contra la solubilidad, regulando los procesos de desmineralización y remineralización en los dientes. Las enzimas, proteínas e inmunoglobulinas ejercen efectos antibacterianos. Objetivamente, los pacientes afectados por xerostomía presentan una hipofunción de la producción salival, que conduce a trastornos orales funcionales como dolor de garganta, alteración del gusto, caries dentales, cambios en la calidad de la voz y deterioro de la función masticatoria y deglutoria. estos factores pueden, en última instancia, causar una reducción de la ingesta nutricional y pérdida de peso y afectar significativamente la salud general y la calidad de vida de los sujetos involucrados. El cáncer de cabeza y cuello (CCC) abarca diversas neoplasias malignas.

- c. **Título:** Flujo salival y caries dental post-radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. 2021 (Valparaíso - Chile)

Autores: Alarcón Castro Carla; Fuentes Díaz Pablo; Guerra Parker Catalina.

Resumen: La radioterapia constituye una modalidad terapéutica ampliamente empleada en el manejo del cáncer de cabeza y cuello; sin embargo, sus efectos colaterales sobre tejidos sanos provocan secuelas agudas y tardías, incluyendo modificaciones en la producción y calidad salival que pueden favorecer el desarrollo de caries dental post-tratamiento. Por ello, este trabajo examinó mediante revisión sistemática de la literatura la correlación entre disfunciones en la secreción salival y el surgimiento de lesiones cariosas tras radioterapia en pacientes con neoplasias de cabeza y cuello. Se ejecutó una revisión sistemática explorando las bases PubMed, Scopus, ProQuest, Web of Science, LILACS y Google Scholar, con fecha límite de búsqueda al 4 de diciembre de 2020; las publicaciones se seleccionaron filtrando por título, resumen y criterios de inclusión, seguidas de evaluación de calidad individual y colectiva, culminando en un metaanálisis estadístico. La selección final comprendió 19 investigaciones: 6 ensayos clínicos aleatorizados, 6 estudios de cohortes, 4 series de casos, 1 estudio transversal clínico, 1 revisión sistemática y 1 diseño caso-control, destacando por su excelencia metodológica los trabajos de Hey J. (ECA), Almstahi A. (cohorte), Beer K. (cohorte) y Escoda J. (serie de casos). Se confirma así una

asociación directa entre caries dentales y alteraciones salivales tras radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello, aunque se requiere investigación adicional enfocada en parámetros cualitativos salivales para validar su relevancia clínica (24).

5.2.2. Antecedentes nacionales

- a. Título:** Prevalencia de mucositis oral asociada a radioterapia en pacientes con carcinoma de células escamosas del instituto regional de enfermedades neoplásicas Dr. Luis Pinillos Ganoza IREN-Norte entre 2007 – 2017 (Trujillo - Perú)

Autor: Cieza Gamarra, Melany

Resumen: Esta investigación buscó determinar la frecuencia de mucositis oral provocada por radioterapia en pacientes diagnosticados con carcinoma de células escamosas, atendidos en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas Dr. Luis Pinillos Ganoza (IREN Norte) durante el periodo de 2007 a 2017. Se revisaron 98 expedientes clínicos de casos con carcinoma escamocelular mediante un formulario estandarizado de recolección de datos, registrando aspectos como el sitio del tumor, verificación histológica, nivel de diferenciación, clasificación TNM, cantidad de sesiones de radioterapia, tiempo total del tratamiento, dosis acumulada en Gy y severidad de la mucositis según los criterios de la OMS. Las comparaciones entre dos grupos se realizaron con la prueba U de Mann-Whitney, y para más de dos grupos con Kruskal-Wallis, considerando significancia estadística con $p < 0,05$. La mucositis oral presentó mayor gravedad en el labio y el trigono retromolar (2% de casos con grado 3); los dos tercios anteriores de la lengua (12%) mostraron grados 1, 2 y 3; el piso de boca (2%) registró grado 2; el paladar duro (4%) alcanzó el grado 4; el reborde alveolar superior (4%) exhibió grados 2 y 4; el reborde alveolar inferior (3%) grados 3 y 4; y la mucosa bucal (3%) grados 0 y 4. Los dos tercios anteriores de la lengua fueron la localización más común de mucositis oral, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,386 > 0,05$) (25).

- b. Título:** Manifestaciones orales después del tratamiento de radioterapia en pacientes oncológicos del Hospital Militar Central, 2015 (Lima – Perú)

Autor: Evaristo Quipas Pamela.

Resumen: Esta investigación buscó caracterizar las lesiones orales inducidas por quimioterapia en pacientes neoplásicos del Hospital Militar Central (Lima, 2015). Mediante

diseño descriptivo, transversal y prospectivo, se examinaron 50 casos con cáncer confirmado durante sus tercera y cuarta sesiones quimioterapéuticas, empleando encuesta estandarizada y exploración clínica para documentar mucositis oral e hiposialia. Predominó el sexo femenino (64%), el rango etario 25-40 años (40%) y equivalencia entre cáncer colorrectal y mamario (18% cada uno); el 100% de la cohorte presentó alteraciones orales. La mucositis oral mostró máxima frecuencia en grado 1 (54%), grado 2 (38%), grado 3 (4%) y grado 4 (4%), con predominio femenino (38%), edad 25-40 años (24%) y tercera sesión (34%). La hiposialia reducida afectó al 24%, destacando predominio femenino (14%), igualdad etaria 25-40/41-56 años (6%) y tercera sesión (12%) (26).

- c. **Título:** Efectos de la radioterapia y quimioterapia en la cavidad oral de pacientes del departamento de Oncología en el Hospital III Goyeneche Arequipa – 2018 (Moquegua - Perú)

Autor: Cancapa Cáceres, Katherine

Resumen: El presente estudio buscó cuantificar el impacto de la radioterapia y la quimioterapia sobre las estructuras orales en pacientes atendidos en el servicio de oncología del Hospital III Goyeneche (Arequipa) durante 2018. Se diseñó como una investigación observacional, prospectiva, transversal y analítica, que incluyó a 100 pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia y otros 100 con quimioterapia sistémica. Posteriormente a los tratamientos oncológicos, se realizó una evaluación clínica exhaustiva de la mucosa oral y la producción salival, complementada con un cuestionario validado sobre la percepción gustativa, procesando los datos mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson. Los resultados mostraron que la mucositis oral predominó en grados 1 y 2, afectando al 41.5% de los casos en ambos tratamientos, con mayor incidencia en grado 2 para radioterapia (47.0%) y en grado 1 para quimioterapia (45.0%); las alteraciones en el flujo salival alcanzaron grado 2 en el 68.0% de los pacientes, registrando frecuencias máximas de 73.0% en radioterapia y 63.0% en quimioterapia; además, la disgeusia se manifestó en el 88.0% de la cohorte total, elevándose al 92.0% en radioterapia y al 84.0% en quimioterapia. En consecuencia, los tratamientos oncológicos generan alta susceptibilidad a complicaciones orales como mucositis, hipo-salivación y disgeusia (27).

5.2.3. Antecedentes locales

- a. **Título:** Prevalencia de Caries Dental, Variación del PH Salival y Flujo Salival en Pacientes con Cáncer Sometidos a Quimioterapia del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa 2018 (Arequipa- Perú)

Autor: Paz Fuentes, Claudia

Resumen: En esta investigación se analizaron todos los pacientes oncológicos que recibieron quimioterapia intravenosa en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur (Arequipa) durante abril de 2018, seleccionando una cohorte de 78 individuos que satisfacían los criterios de elegibilidad. Se realizó una evaluación intraoral para cuantificar la experiencia de caries dental mediante el índice CPOD, registrando un valor medio de 20.9. Adicionalmente, se recolectaron muestras de saliva no estimulada mediante técnica de esputo para medir el pH y el flujo salival basal, tanto previo como posterior a la infusión quimioterapéutica, utilizando un pH-metro digital y jeringas de tuberculina calibradas. Los hallazgos revelaron cambios significativos en las propiedades salivales: el pH medio disminuyó de 6.23 (pre-quimioterapia) a 5.73 (post-quimioterapia), mientras que el flujo salival se redujo de 0.56 ml/min a 0.45 ml/min. Entre los agentes farmacológicos evaluados, el paclitaxel indujo la mayor desregulación del pH, con acidificación en el 26.9% de los casos, seguido por la combinación oxaliplatino + leucovorina + 5-fluorouracilo (16.7%). De igual modo, el paclitaxel generó la reducción más pronunciada en el flujo salival (14.1% de pacientes afectados), con la misma combinación farmacológica en segundo lugar (3.8%) (28).

- b. **Título:** Estimación del nivel de pH y flujo salival en pacientes sometidos a quimioterapia por cáncer de mama atendidos en el Hospital III Goyeneche - Arequipa 2019

Autor: Colquehuanca Yana Renzon

Resumen: Esta investigación cuantificó los cambios en producción salival y acidez post-quimioterapia en pacientes con cáncer mamario atendidas en el Hospital III Goyeneche (Arequipa). Mediante diseño descriptivo, transversal, prospectivo y no experimental, se seleccionaron 45 mujeres por muestreo consecutivo no probabilístico según criterios preestablecidos. La recolección empleó técnica de drenaje pasivo para flujo salival y pH-metro digital para acidez. Post-tratamiento, el 97.78% registró pH ácido; el flujo salival

disminuyó universalmente (100%). Por grupos etarios, el pH ácido predominó en 44-50 años (37.78%), seguido de 37-43 años (20.00% ácido, 2.22% alcalino). La hiposialia afectó mayoritariamente a 44-50 años (37.78%), sin casos de flujo normal o elevado. Se confirma acidificación salival en 97.78% y reducción total del flujo tras quimioterapia (29).

- c. **Título:** Efecto de la cobaltoterapia sobre el pH, y el flujo salival de pacientes con cáncer atendidos en el servicio de radioterapia del hospital Goyeneche. Arequipa 2003 (Arequipa - Perú)

Autor: Valdivia Medina, Oliver

Resumen: Evaluó los cambios en parámetros salivales en pacientes sometidos a tratamientos con cobaltoterapia. La investigación se centró en pacientes oncológicos de cabeza y cuello, que suelen experimentar alteraciones importantes en su salud bucal debido a la radioterapia. Flujo salival: Se observó una disminución significativa en el flujo salival de los pacientes tras varias sesiones de cobaltoterapia. Este efecto se relacionó con daño en las glándulas salivales causado por la exposición a la radiación. pH salival: El pH salival mostró una tendencia hacia valores más ácidos, lo que aumenta la susceptibilidad a infecciones bucales y caries. Complicaciones bucales: Los pacientes experimentaron xerostomía (sequedad bucal) como complicación común, afectando su calidad de vida y aumentando los riesgos de infecciones orales. El trabajo concluye que la cobaltoterapia tiene un impacto adverso en las características de la saliva, destacando la necesidad de intervenciones odontológicas preventivas y terapéuticas durante el tratamiento oncológico (30).

6. Hipótesis

Dado que, la aplicación de la radioterapia altera las glándulas salivales afectando la producción de saliva y modificando su composición de ella:

Es probable que, exista una alteración del pH y flujo salival, este cambio en las características de la saliva podría reflejar los efectos de los tratamientos sobre la salud bucal de los pacientes antes y después de recibir el tratamiento de radioterapia en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello.





Capítulo II:

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Diseño metodológico

Se empleó la técnica de observación y medición directa de las características salivales (pH y flujo salival) en pacientes sometidos a radioterapia, a través de métodos validados que permitieron recolectar datos precisos para su análisis. Se trabajó con la población accesible a radioterapia de pacientes con cáncer de cabeza y cuello que son sometidos a radioterapia, en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur desde el 1ro de junio hasta el 31 de octubre del 2025. Se recolectó muestras de saliva para medir el flujo y el pH salival de acuerdo con los criterios previamente establecidos, y los datos fueron analizados de manera exhaustiva.

2. Población y muestra

a. Universo

Se trabajó con la población accesible en pacientes con cáncer de cabeza y cuello, que reciben tratamiento de radioterapia atendidos en el instituto regional de enfermedades neoplásicas del sur, Arequipa desde el 1ro de junio hasta el 31 de octubre del 2025.

b. Muestra

Se decidió emplear un método de muestreo no probabilístico, específicamente por conveniencia, para identificar a los pacientes de la investigación. Esta elección pragmática permitió incluir a aquellos individuos a los que podíamos acceder de manera realista y ética dentro de las operaciones diarias del IREN Sur durante el periodo de estudio.

c. Población cualitativa

c.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con neoplasia maligna en cabeza y cuello: (nasofaringe, orofaringe, cavidad oral, tiroides) sometidos a radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa

- Con edades comprendidas entre los 18 y 80 años.
- De ambos sexos.
- Que acepten participar en el estudio mediante consentimiento informado.

c.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes que no hayan completado al menos dos sesiones de radioterapia al momento de la recolección de datos.
- Con enfermedades sistémicas no relacionadas que puedan influir en las variables del estudio (pH y flujo salival) (diabetes, parkinson, artritis reumatoidea).
- Que usen medicamentos distintos a los incluidos en su tratamiento oncológico que alteren el flujo salival o el pH, (Escopolamina, Atropina, Biperideno).

d. Tamaño de los Grupos

Se trabajó con la población accesible a radioterapia de pacientes con tratamiento de radioterapia de cáncer de cabeza y cuello, en IREN Sur, que se inició el 1ro de junio al 31 de octubre de 2025 Se recolectó muestras de saliva para el pH y flujo salival de acuerdo con los criterios anteriormente mencionados, y los datos serán analizados de manera exhaustiva.

3. Tabla de variables

VARIABLES	PROCEDIMIENTO	TÉCNICA
pH salival	Medición	Uso de tiras reactivas
Flujo salival	Medición	Volumetrías (ml/min)
Tiempo de tratamiento	Observación documental	Revisión de historias clínicas

4. Técnicas y procedimiento

La recolección de datos se basó en la medición de dos variables clave: El pH y el flujo salival, utilizando un enfoque estandarizado para garantizar la fiabilidad de la información obtenida de cada paciente en cuestión.

La toma de muestra se ejecutó en tres momentos específico del protocolo de tratamiento de radioterapia de los pacientes, asegurando que cada medición reflejara una fase distinta del proceso:

a. Muestra Basal (antes del tratamiento)

- Esta muestra fue recolectada uno o días antes de que pacientes iniciara el tratamiento de radioterapia.
- La recolección se hizo coincidir con la sesión de simulación previa al inicio de tratamiento.
- Condición; Esta medición se considera el valor basal, ya que fue tomada antes de que el paciente recibiera cualquier dosis de radiación.

b. Muestra durante el tratamiento:

- Esta muestra fue recolectada durante el tratamiento activo de radioterapia
- Se priorizo la toma de muestra en la semana donde se esperaba el punto mas bajo de la función salival para capturar el impacto máximo del tratamiento.
- Condición: refleja el efecto de la radiación en la producción y composición salival.

c. Muestra posterior al tratamiento:

- Esta muestra se recolecto un mes después de haber finalizado el protocolo de radioterapia.
- La toma de condición con la cita de control programada para el paciente en su tratamiento
- Condición: Permite evaluar la recuperación o las secuelas a este tratamiento en la función salival.

d. pH salival

Para medir el pH salival, se utilizó tiras reactivas específicas para saliva. La muestra de saliva se colocó en contacto con la tira reactiva, y el color obtenido fue comparado con una escala de pH para determinar el valor correspondiente.

e. Flujo saliva

El flujo salival fue evaluado mediante la recolección de saliva no estimulada durante un período de 1 minuto. Los pacientes escupieron en un recipiente estéril, y el volumen recolectado fue medido en mililitros con la ayuda de una jeringa de tuberculina. Posteriormente, se calculó el flujo salival dividiendo el volumen por el tiempo de recolección (ml/min).

5. Plan de análisis

El análisis fue una toma cualitativa como cuantitativo, empleando pruebas estadísticas descriptivas es para identificar relaciones entre el flujo y el pH salival y el tiempo.

VARIABLES	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	TRANSFORMACIÓN DE ESCALA	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS
Flujo salival	Cuantitativa	De razón	Ordinal	Media, Desviación estándar
pH salival	Cualitativa	De razón	Ordinal	Frecuencia Absoluta Frecuencia Porcentual
Tiempo del tratamiento	Cualitativa	Nominal		Frecuencia absoluta, Frecuencia porcentual
Dosis de alta en Grays	Cuantitativa	De razón		Media Desviación Estándar
Tipo de Neoplasias	Cualitativa	Nominal	Polinómica	Frecuencia Absoluta Frecuencia Porcentual
Edad	Cuantitativa	De razón	Ordinal	Media, Desviación estándar
Sexo	Cualitativa	Nominal	Dicotómica	Frecuencias absolutas, Frecuencias porcentuales

6. Consideraciones éticas

El estudio cumplió con la Declaración de Helsinki, CIOMS y la normativa peruana. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del IREN Sur y se obtuvo los permisos institucionales correspondientes.

Se garantizó la autonomía mediante un consentimiento informado claro, voluntario y firmado, asegurando que la participación no afecte el tratamiento oncológico, los procedimientos presentan riesgo mínimo y se priorizó siempre la seguridad del paciente; cualquier hallazgo clínico fue comunicado al equipo tratante, la selección de participantes fue justa y no discriminatoria, y se ofreció un resumen de los resultados a quienes lo soliciten. La información obtenida fue manejada con estricta confidencialidad, usando códigos y acceso restringido solo al equipo investigador.

7. Recursos

7.1. Recursos humanos

- **Investigador** : Bach. Muñoz Choque, Elizabet Cielo
- **Asesora** : Dra. Meza Zegarra Solange Ana

7.2. Recursos Virtuales

- Excel
- SPSS versión 27
- ELISA Software

7.3. Recursos físicos

Disponibilidad de espacios adecuados en el IREN Sur, Arequipa, con las condiciones ambientales necesarias para la recolección y manejo de muestras salivales.

7.4. Recursos económicos

La investigadora cubrirá todos los costos asociados al desarrollo de esta investigación de forma autofinanciada, incluyendo los materiales, herramientas y análisis requeridos.

7.5. Recursos institucionales

Universidad Católica de Santa María.

Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa.

7.6. Materiales de verificación

- Tiras reactivas de pH
- Ficha de recolección de datos





Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados

Tabla 1:

Distribución del sexo en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

Sexo	F	%
Masculino	12	42.9
Femenino	16	57.1
Total	28	100.0

En la tabla se observa que el mayor porcentaje corresponde al sexo femenino con 57.1%, seguido del sexo masculino con 42.9%, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 1:
**Distribución del sexo en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades
Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

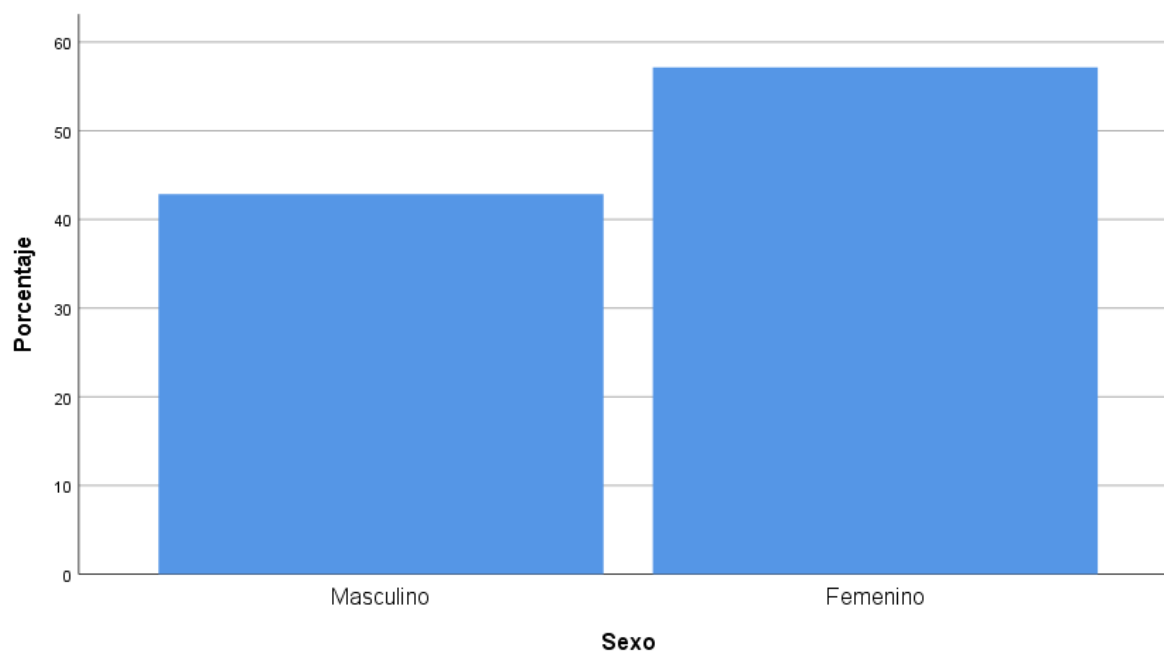


Tabla 2:
Distribución por grupos etarios en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

Grupos etarios	F	%
25 – 38 años	5	17.9
39 – 52 años	6	21.4
53 – 66 años	7	25.0
67 – 80 años	10	35.7
Total	28	100.0

En la tabla se muestra que el grupo etario con mayor proporción corresponde a los pacientes de 67 a 80 años con 35.7%, seguido por el grupo de 53 a 66 años con 25.0%, luego el grupo de 39 a 52 años con 21.4% y finalmente el grupo de 25 a 38 años con 17.9%, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 2:
Distribución por grupos etarios en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

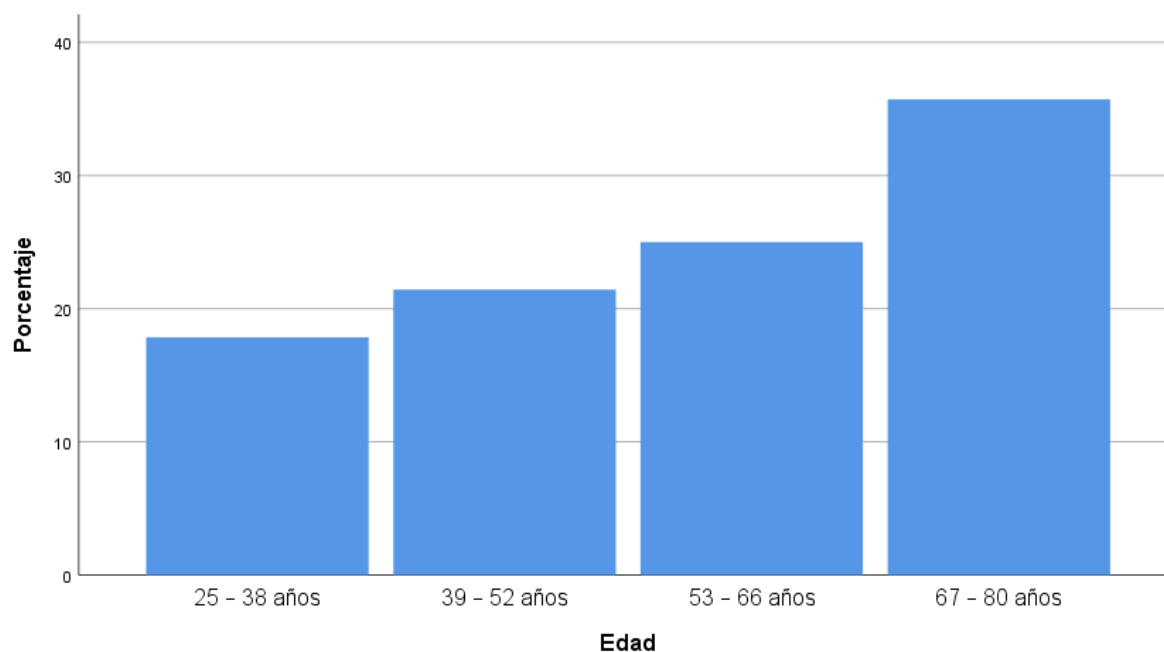


Tabla 3:
**Zonas corporales radiadas en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

Zonas corporales	F	%
Lengua	2	7.1
Parótida derecha	3	10.7
Mandíbula	1	3.6
Región parotídea	1	3.6
Glándula submandibular	1	3.6
Ganglios linfáticos	1	3.6
Zona frontal de la cabeza	4	14.3
Zona parietal de la cabeza	2	7.1
Tiroides	6	21.4
Mitad cara derecha	1	3.6
Mejilla derecha	1	3.6
Macizo facial	1	3.6
Zona traqueal	1	3.6
Zona de la vista	1	3.6
Zona nasal	2	7.1
Total	28	100.0

En la tabla se evidencia que la zona corporal más radiada fue la tiroides con 21.4%, seguida de la zona frontal de la cabeza con 14.3%, luego la parótida derecha con 10.7%, mientras que la lengua, la zona parietal de la cabeza y la zona nasal presentaron cada una 7.1%. Finalmente, con 3.6% se encuentran la mandíbula, la región parotídea, la glándula submandibular, los ganglios linfáticos, la mitad de la cara derecha, la mejilla derecha, el macizo facial, la zona traqueal y la zona de la vista, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 3:

**Zonas corporales radiadas en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

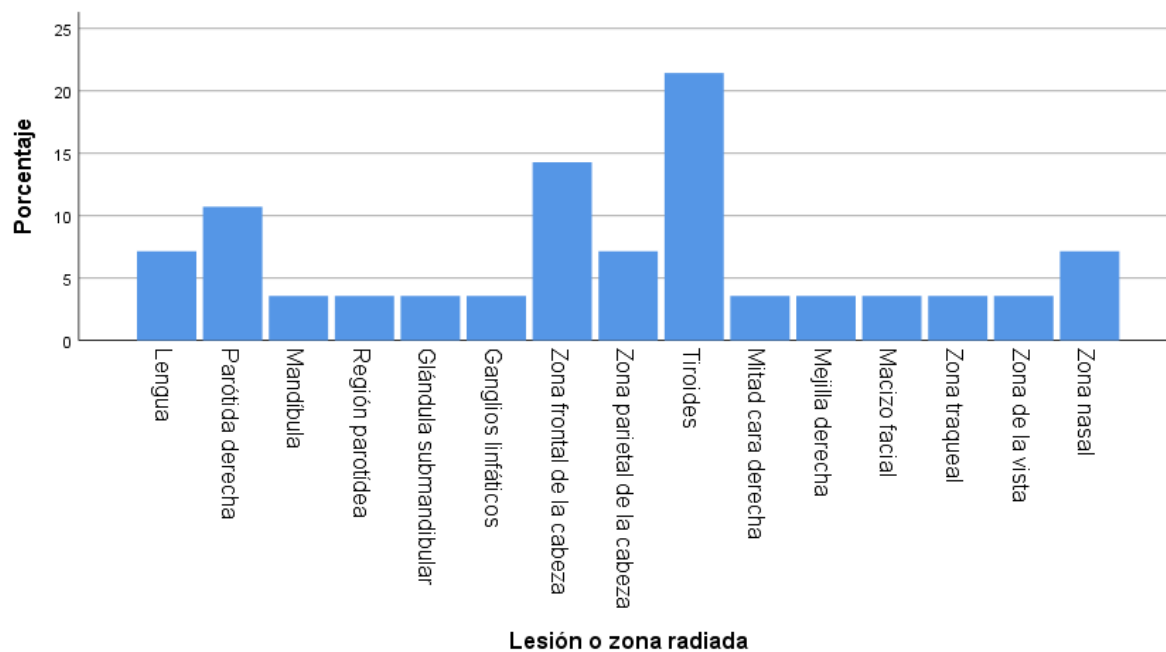


Tabla 4:

Número de sesiones de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

Número de sesiones	F	%
10 sesiones	6	21.4
15 sesiones	3	10.7
18 sesiones	2	7.1
20 sesiones	2	7.1
23 sesiones	1	3.6
25 sesiones	3	10.7
26 sesiones	1	3.6
27 sesiones	3	10.7
30 sesiones	4	14.3
33 sesiones	3	10.7
Total	28	100.0

En la tabla se aprecia que el mayor porcentaje de pacientes recibió 10 sesiones de radioterapia con 21.4%, seguido por quienes recibieron 30 sesiones con 14.3%. Luego, los grupos de 15, 25, 27 y 33 sesiones presentaron cada uno un 10.7%. Posteriormente, las sesiones de 18 y 20 muestran un 7.1% respectivamente, mientras que las de 23 y 26 sesiones registraron el porcentaje más bajo con 3.6% cada una, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 4:
**Número de sesiones de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

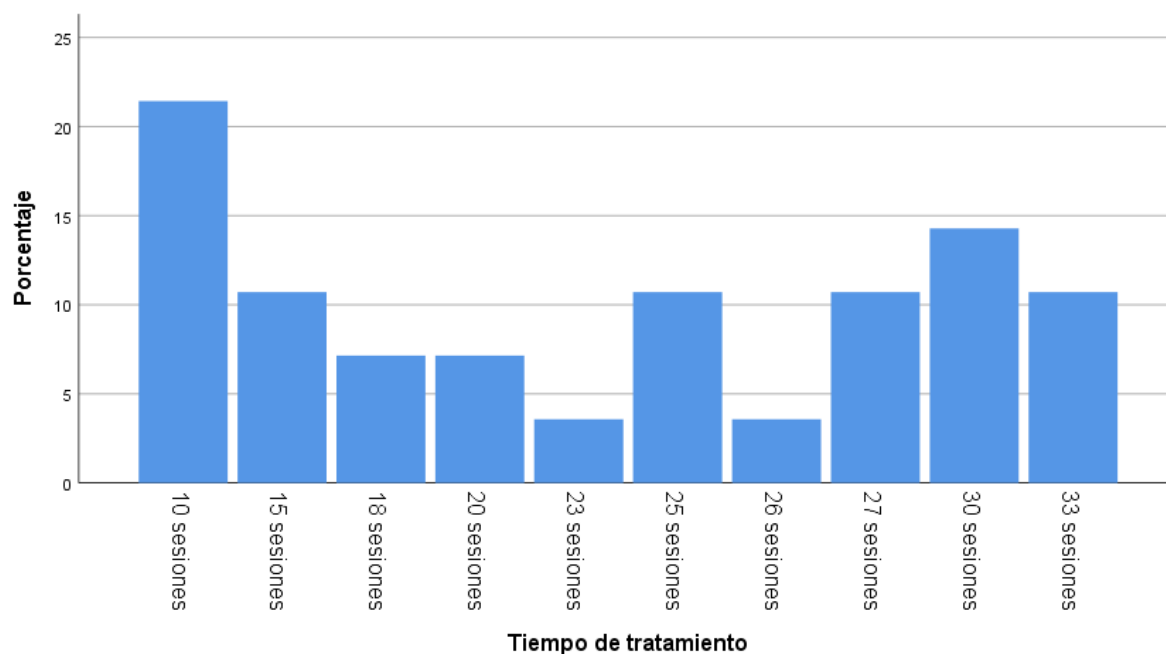


Tabla 5:
Dosis diaria de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

	Dosis diaria (cGy)
Media	233.29
Mediana	200.00
Moda	200
Desv. Desviación	52.08
Mínimo	180
Máximo	400
Suma	6532

En la tabla número 5 y gráfico se observa que la dosis diaria de radioterapia en pacientes oncológicos presenta una media de 233.29 centigray, con una mediana y moda de 200, lo que indica que este valor se repite con mayor frecuencia y también se ubica en el centro de la distribución. La desviación estándar es de 52.08, lo que refleja una variabilidad moderada en las dosis aplicadas. El valor mínimo registrado fue de 180 centigray y el máximo de 400, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 5:
Dosis diaria de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

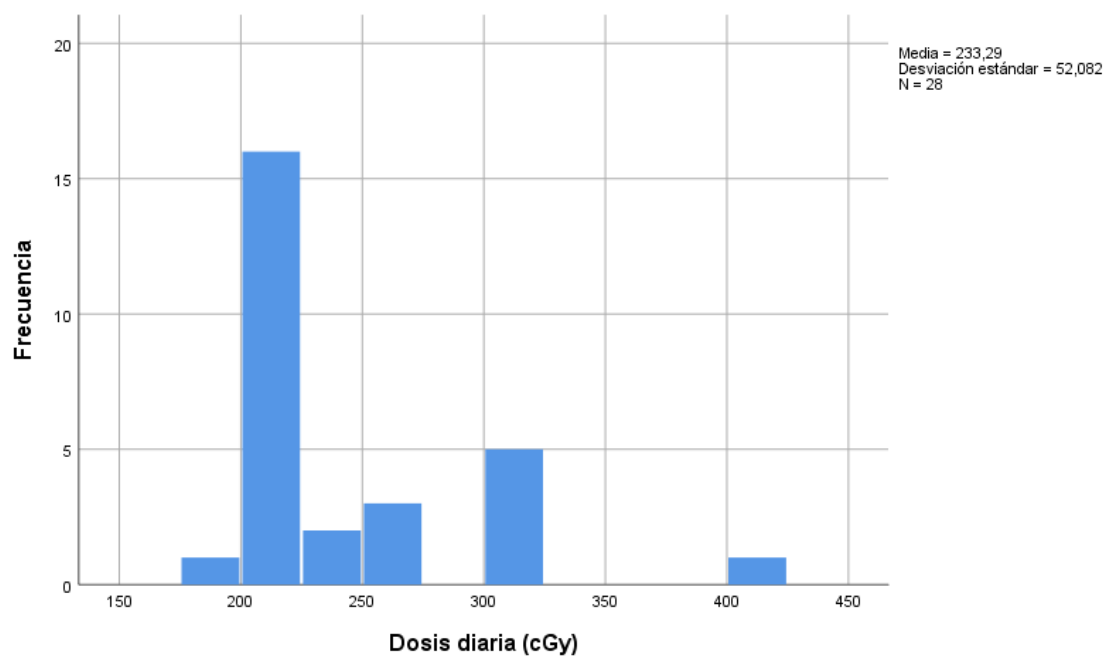


Tabla 6:
Dosis acumulada de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

	Dosis acumulada (cGy)
Media	4758.21
Mediana	4800.00
Moda	3000 ^a
Desv. Desviación	1397.081
Mínimo	2000
Máximo	7920
Suma	133230

En la tabla se indica que la dosis acumulada de radioterapia presenta una media de 4758.21 centigray, con una mediana de 4800.00, mientras que la moda corresponde a 3000, lo que señala que esta fue la dosis más frecuente entre los pacientes. La desviación estándar fue de 1397.081, lo que evidencia una variabilidad considerable en las dosis acumuladas. El valor mínimo registrado fue de 2000 centigray y el máximo alcanzó los 7920, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 6:
Dosis acumulada de radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

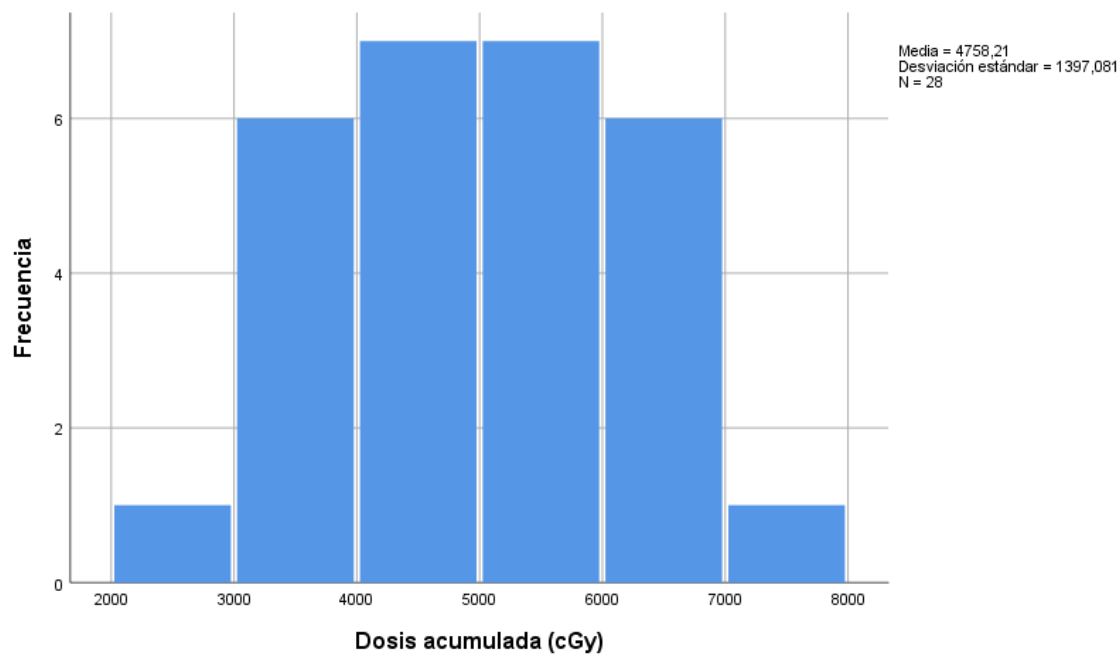


Tabla 7:

**Flujo salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

Flujo salival antes (ml/min)	
Media	0.58
Mediana	0.60
Moda	0.50
Desv. Desviación	0.10
Mínimo	0.40
Máximo	0.80
Suma	16.50

En la tabla se muestra que el flujo salival antes de la radioterapia presenta una media de 0.58 mililitros por minuto, una mediana de 0.60 y una moda de 0.50, siendo este el valor más frecuente. La desviación estándar fue de 0.10, lo que indica una baja dispersión en los valores registrados. El valor mínimo observado fue de 0.40 ml/min y el máximo de 0.80 ml/min, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 7:
**Flujo salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

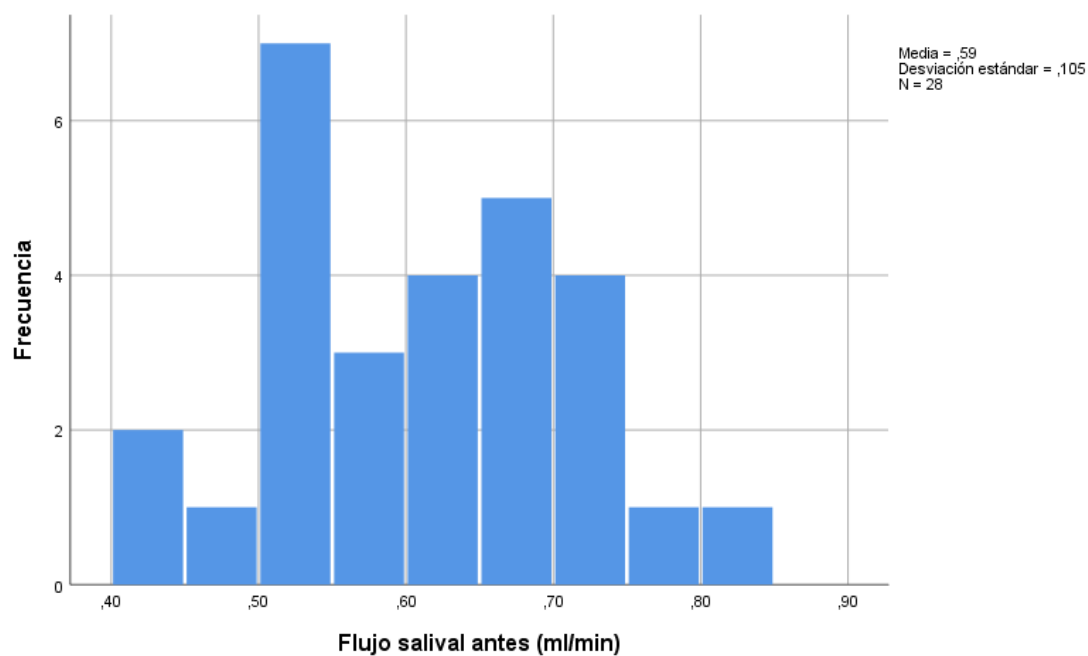


Tabla 8:

Flujo salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

Flujo salival durante (ml/min)	
Media	0.21
Mediana	0.20
Moda	0,20 ^a
Desv. Desviación	0.04
Mínimo	0.15
Máximo	0.28
Suma	5.91

En la tabla se observa que el flujo salival durante la radioterapia presenta una media de 0.21 mililitros por minuto, una mediana de 0.20 y una moda de 0.20, siendo este el valor más repetido. La desviación estándar fue de 0.04, lo que indica una baja variabilidad entre los valores. El mínimo registrado fue de 0.15 ml/min y el máximo de 0.28 ml/min, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 8:
Flujo salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

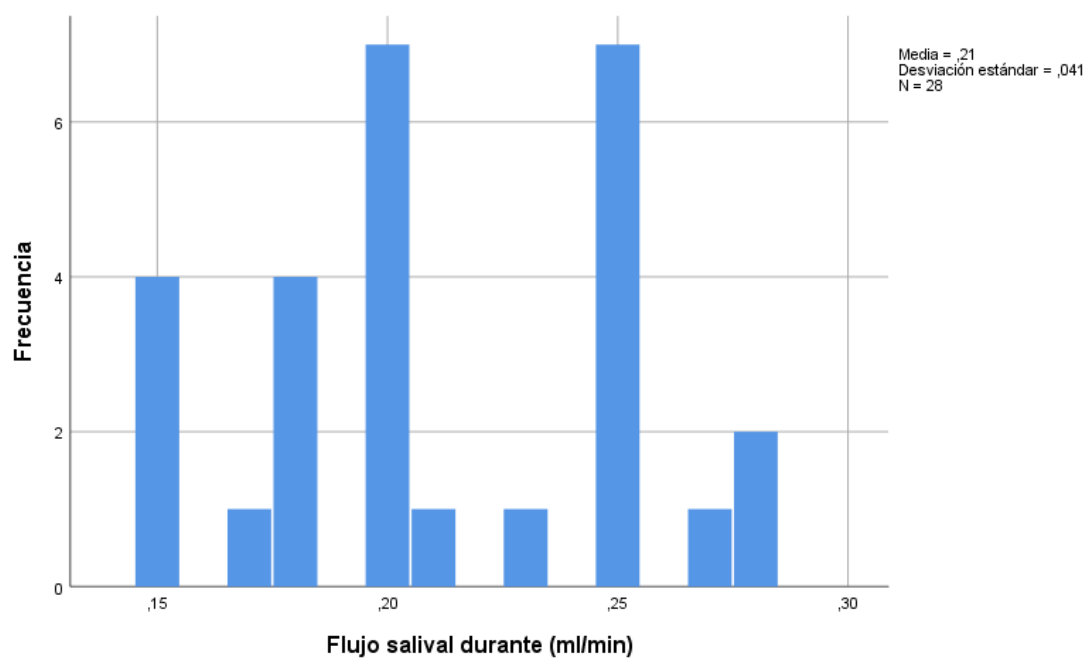


Tabla 9:

**Flujo salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional
de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

Flujo salival después (ml/min)	
Media	0.45
Mediana	0.45
Moda	0,45 ^a
Desv. Desviación	0.07
Mínimo	0.33
Máximo	0.60
Suma	12.83

En la tabla se muestra que el flujo salival después de la radioterapia presenta una media de 0.45 mililitros por minuto, una mediana de 0.45 y una moda de 0.45, siendo este el valor más frecuente. La desviación estándar fue de 0.07, lo que indica una leve dispersión en los datos. El valor mínimo registrado fue de 0.33 ml/min y el máximo de 0.60 ml/min, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 9:
**Flujo salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional
de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025**

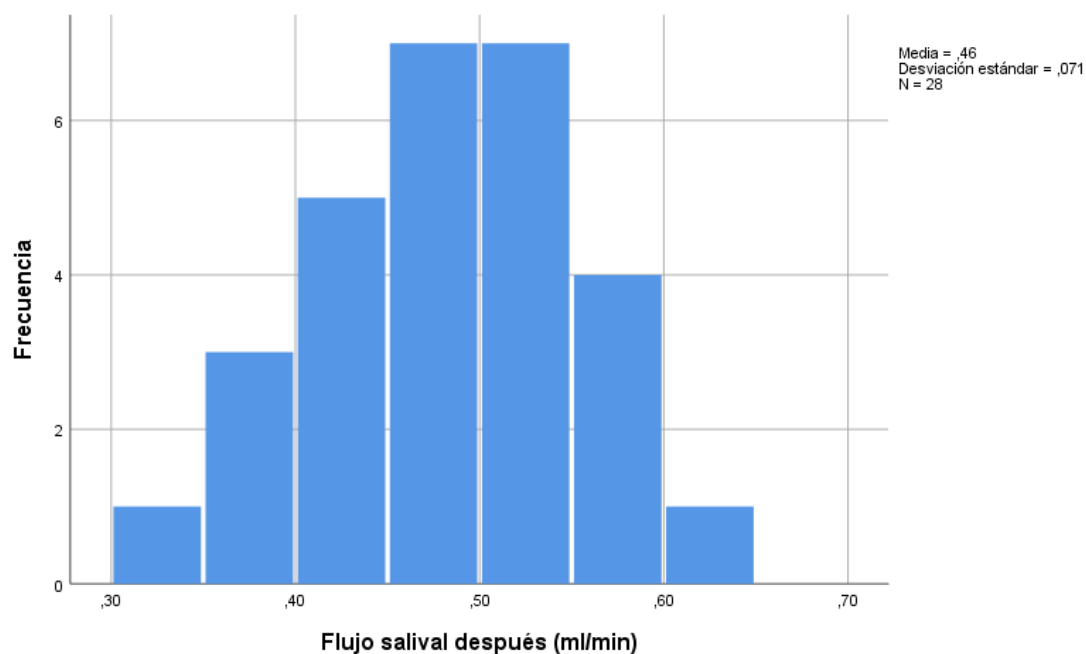


Tabla 10:
pH salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

pH salival	F	%
Ácido	0	0.0
Neutro	28	100.0
Alcalino	0	0.0
Total	28	100.0

En la tabla se evidencia que el 100.0% de los pacientes presentaron un pH salival neutro antes de la radioterapia, sin registrarse valores en rangos ácidos ni alcalinos, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 10:
pH salival antes de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

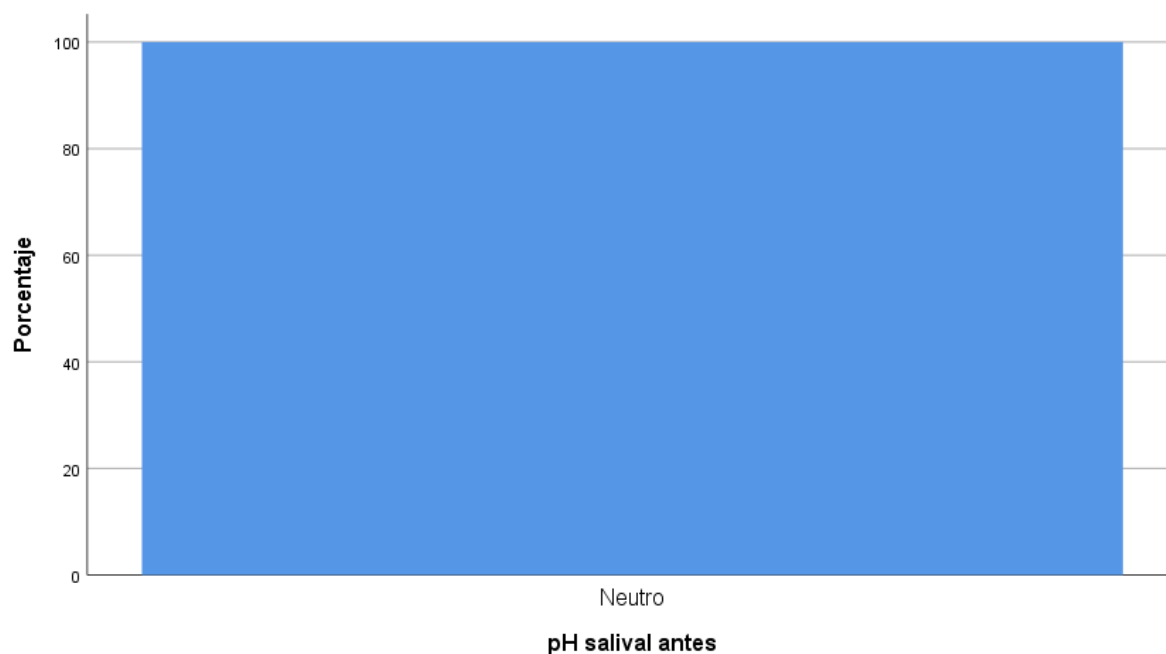


Tabla 11:
pH salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

pH salival	F	%
Ácido	28	100.0
Neutro	0	0.0
Alcalino	0	0.0
Total	28	100.0

En la tabla se observa que el 100.0% de los pacientes presentaron un pH salival ácido durante la radioterapia, sin registrarse valores neutros ni alcalinos, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 11:
pH salival durante la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

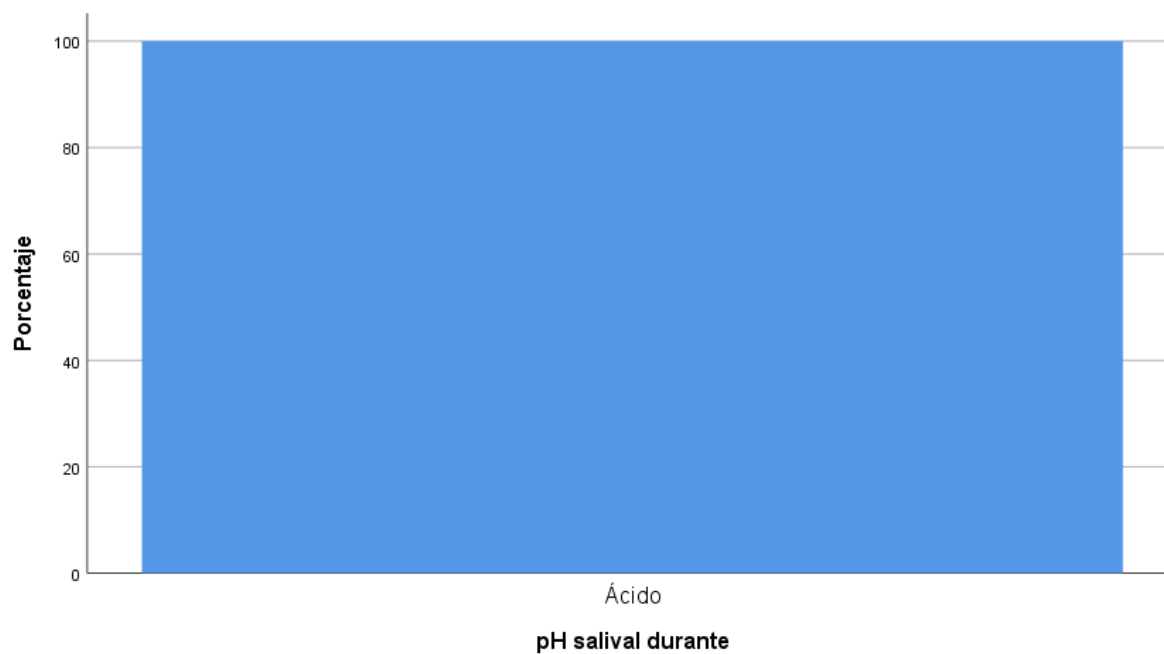


Tabla 12:
pH salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del instituto regional de enfermedades neoplásicas del sur, Arequipa, 2025

pH salival	F	%
Ácido	3	10.7
Neutro	25	89.3
Alcalino	0	0.0
Total	28	100.0

En la tabla se muestra que el mayor porcentaje de pacientes presentó un pH salival neutro con 89.3%, seguido por un 10.7% que presentó un pH ácido, y no se registraron casos con pH alcalino, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Figura 12:
pH salival después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de
Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

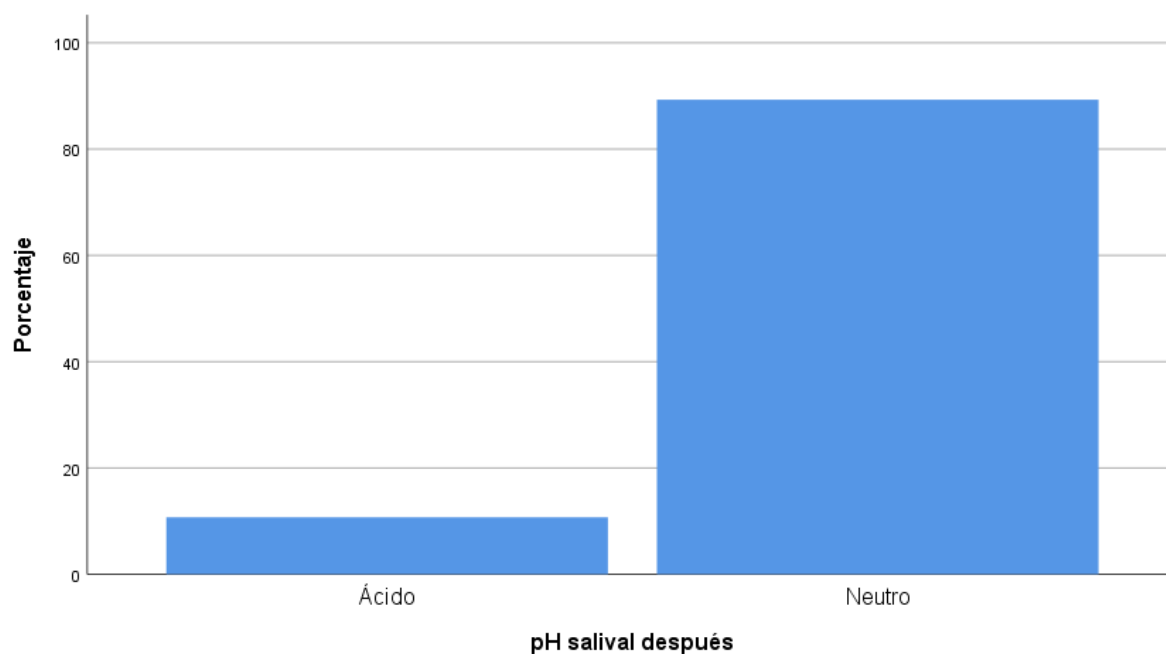


Tabla 13:
Prueba de normalidad del flujo salival antes y después (ml/min)

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Flujo salival antes (ml/min)	0.9	28	0.5
Flujo salival después (ml/min)	0.9	28	0.1

En la tabla se presentan los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada al flujo salival antes y después de la radioterapia. Se observa que para el flujo salival antes de la radioterapia el valor de significancia fue de 0.5 y para el flujo salival después fue de 0.1, ambos superiores al nivel crítico de 0.05, lo que indica que los datos se distribuyen de forma normal. Por ello, se empleará la Prueba T de Student para muestras relacionadas, en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Tabla 14:

Comparación del flujo salival antes y después de la radioterapia mediante la prueba T de Student en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

T de Student de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Flujo salival antes (ml/min) - Flujo salival después (ml/min)	0.13	0.12	0.02	0.08	0.17	5.70	27	0.001

En la tabla se muestra la comparación del flujo salival antes y después de la radioterapia mediante la Prueba T de Student para muestras relacionadas. Se observa una diferencia media de 0.13 ml/min, con una desviación estándar de 0.12 y un error estándar de 0.02. El intervalo de confianza del 95% para la diferencia se encuentra entre 0.08 y 0.17. El valor de t fue 5.70 con 27 grados de libertad y un valor de significancia bilateral de 0.00 lo que indica una diferencia estadísticamente significativa entre el flujo salival antes y después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

Tabla 15:

Diferencia del pH salival antes y después de la radioterapia mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025

Diferencia de pH	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadístico Z	Sig. asintótica (bilateral)
Rangos negativos (pH después < pH antes)	3	2,00	6,00	-1,73	0,08
Rangos positivos (pH después > pH antes)	0	0,00	0,00	—	—
Empates (pH después = pH antes)	25	—	—	—	—
Total	28	—	—	—	—

En la tabla se presenta la diferencia del pH salival antes y después de la radioterapia mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se observa que 3 pacientes presentaron un pH salival menor después de la radioterapia en comparación con el valor previo, con un rango promedio de 2.00 y una suma de rangos de 6.00. No se registraron casos con aumento del pH, mientras que 25 pacientes mantuvieron el mismo valor antes y después del tratamiento. El estadístico Z fue de -1.73 con un valor de significancia asintótica bilateral de 0.08, lo que indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa en el pH salival antes y después de la radioterapia en pacientes oncológicos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

2. Discusiones

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la radioterapia aplicada a pacientes oncológicos genera modificaciones clínicamente relevantes en la función de las glándulas salivales, expresadas como una reducción significativa del flujo salival y alteraciones transitorias del pH. Al contrastar estos hallazgos con la literatura existente, tanto internacional como nacional, se aprecia una convergencia notable que respalda la consistencia fisiopatológica del daño inducido por radiación ionizante sobre el epitelio glandular y los conductos salivales.

En primer lugar, los cambios observados en el flujo salival coinciden con lo descrito por Ballesteros (Ecuador), quien, en su revisión del impacto de la quimioterapia y radioterapia en tejidos blandos orales, enfatiza que ambos tratamientos generan hipofunción glandular acompañada de xerostomía y mayor riesgo de lesiones mucosas. Aunque su estudio se centra en mucositis y tejidos blandos, y no específicamente en parámetros cuantitativos de saliva, el fenómeno subyacente —inflamación, apoptosis de células acinares y alteración ductal— es compatible con la disminución significativa ($p = 0.000$) observada en nuestro grupo. Esto sugiere que el daño glandular no solo es evidente clínicamente, sino también mensurable mediante indicadores funcionales (23).

Asimismo, los resultados de este trabajo encuentran un paralelo directo con lo reportado por Diniz y colaboradores (Italia), quienes describen la xerostomía posradioterapia como una consecuencia inevitable cuando las glándulas mayores quedan dentro del campo de irradiación. Los autores explican que la reducción del líquido salival compromete mecanismos críticos de defensa oral, como la capacidad tampón, las funciones antimicrobianas y el equilibrio desmineralización–remineralización. En nuestro estudio, la caída del flujo salival durante la radioterapia (0.2111 ml/min) y su recuperación parcial posterior (0.4582 ml/min) ilustran de manera cuantitativa la fase aguda de hipofunción y el periodo de regeneración posterior, aunque sin alcanzar niveles basales completos. Este patrón dinámico coincide con la fisiopatología descrita, en la cual el tejido glandular presenta una capacidad limitada de recuperación debido a fibrosis y daño vascular progresivo (24).

En relación con el pH salival, la transición desde un valor neutro basal hacia un ambiente ácido durante el tratamiento fue universal en nuestra muestra, aunque al finalizar la

radioterapia se evidenció una tendencia hacia la recuperación del equilibrio acidobásico. Este comportamiento contrasta parcialmente con los hallazgos de Alarcón, *et al.* (Chile), quienes observaron que la disminución del flujo salival posterior a la radioterapia se correlaciona fuertemente con un ambiente ácido persistente y con un incremento significativo de caries postratamiento. Aunque nuestro estudio también documenta el descenso transitorio del pH, el retorno a la neutralidad en el 89.3% de los pacientes sugiere que, en nuestro contexto poblacional, la resiliencia de la función glandular es mayor, posiblemente por diferencias en dosis acumuladas, técnicas modernas de radioterapia, variabilidad biológica o protocolos de acompañamiento clínico (25).

Por otro lado, al comparar nuestros resultados con los antecedentes nacionales, se observan coincidencias importantes. En el estudio de Cieza (Iren Norte), se reportaron alteraciones extensas de tejidos blandos, incluyendo mucositis y cambios del flujo salival, aunque sin centrarse en parámetros específicos como pH o volumen salival. La similitud radica en la alta frecuencia de afectación glandular y en la dependencia del grado de alteración respecto a la dosis acumulada de radiación, aspecto que también se refleja en la variabilidad de sesiones y dosis en nuestra población (26).

Los trabajos de Evaristo (Hospital Militar Central) y Cancapa (Hospital Goyeneche) también destacan la presencia de alteraciones salivales significativas tras quimioterapia y radioterapia, aunque su diseño transversal no permite evaluar la evolución temporal del daño glandular como sí lo hace nuestro estudio longitudinal. En ambos antecedentes, la hiposialia fue una constante clínica, lo cual coincide con la marcada reducción del flujo salival durante la radioterapia observada en nuestros pacientes. Sin embargo, una diferencia importante radica en que nuestros valores posradioterapia muestran una recuperación parcial, lo que podría deberse a que nuestra muestra incluye una mayor proporción de pacientes tratados con técnicas de IMRT u otras modalidades modernas que permiten preservar parcialmente el parénquima glandular no afectado por el tumor (27).

Respecto a los estudios locales centrados en quimioterapia, como los de Paz Fuentes y Colquehuanca, se evidencia que la quimioterapia también induce descensos significativos en el pH y el flujo salival. Sin embargo, la magnitud del deterioro y su permanencia suelen ser mayores en pacientes irradiados, tal como se aprecia al comparar los promedios descritos en esos estudios con los nuestros. Esto reafirma que la radioterapia produce un impacto más

contundente sobre la fisiología salival, especialmente cuando las glándulas mayores están próximas al volumen blanco clínico (28).

Es importante destacar que la variabilidad de dosis en nuestra investigación —con valores acumulados entre 2000 y 7920 cGy— podría explicar las diferencias respecto a algunos estudios donde las alteraciones se mantuvieron más tiempo o fueron más intensas. Las dosis mayores a 5000 cGy, ampliamente documentadas por la literatura internacional, suelen asociarse con xerostomía persistente y deterioro funcional irreversible. En nuestra muestra, un porcentaje considerable de pacientes se encontró por debajo o dentro de rangos intermedios, lo cual explicaría la recuperación parcial.

Finalmente, los hallazgos de este estudio no solo confirman lo ampliamente descrito por la evidencia internacional y nacional, sino que también aportan datos propios de un contexto clínico peruano con características epidemiológicas y técnicas particulares. La correlación entre las alteraciones del flujo salival y los cambios en pH, aunque no estadísticamente significativa en términos de pH postradioterapia, sí tiene relevancia clínica y coincide con la fisiopatología descrita en múltiples investigaciones. Esto subraya la necesidad de protocolos preventivos, manejo interdisciplinario y seguimiento odontológico continuo antes, durante y después de la terapia.

En conjunto, esta discusión respalda la conclusión de que la radioterapia produce un impacto significativo sobre la función salival, al tiempo que abre la necesidad de nuevos estudios centrados en el análisis cualitativo de la saliva, la evaluación del daño glandular por imágenes y la relación a largo plazo con patologías orales derivadas.

3. Conclusiones

- 1) Se evidenciaron cambios significativos en el flujo y pH salival de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025, demostrando así que la radioterapia impacta de manera directa en la función salival.
- 2) Antes del inicio de tratamiento de radioterapia, el flujo salival de los pacientes se encontraba dentro de los rangos considerados normales entre 0.3 y 0.9 ml/min, lo que evidencia una función adecuada en la etapa previa al tratamiento.
- 3) Durante el tratamiento de radioterapia se evidencio una disminución progresía del flujo salival, alcanzando valores promedio inferiores a 0.3ml/min. Este hallazgo confirma la afectación de las glándulas salivales como consecuencia directa de la exposición a la radiación:
- 4) Tras la culminación del tratamiento, el flujo salival evidencio una recuperación parcial en algunos pacientes, no obstante, en la mayoría de los casos los valores solo alcanzaron promedios cercanos a 0.4 ml/min, permaneciendo por debajo de los niveles iniciales. Esto indica la persistencia de efectos residuales de la radioterapia sobre la función salival.
- 5) Antes de iniciar el tratamiento de la radioterapia, los pacientes presentaban un pH salival dentro de los rangos neutros, lo que indicaban un equilibrio adecuado en la cavidad oral y un riesgo controlado de caries y otras alteraciones asociadas a la función salival.
- 6) Durante la radioterapia, se evidencio una tendencia hacia la acidificación del pH salival, lo que sugiere un aumento del riesgo de caries y otras alteraciones en la salud bucal asociadas a la disminución de la función Salival.
- 7) Después de concluido el tratamiento, el pH salival mostro una recuperación parcial, no obstante, los valores obtenidos evidenciaron una respuesta variada entre los pacientes. Mientras algunos alcanzaron niveles cercanos a la neutralidad, otros mantuvieron cifras acidas, lo que indica que los efectos de la radioterapia sobre la acidez salival pueden persistir de manera variables incluso tras finalizar el tratamiento.

4. Recomendaciones

- 1) Implementar medidas preventivas desde la fase pretratamiento, incluyendo higiene oral supervisada, aplicación de flúor, reducción de azúcares y monitoreo constante del estado bucal.
- 2) Realizar controles odontológicos periódicos para evaluar la función salival, lo que permitirá identificar tempranamente disminuciones en el flujo o variaciones en el pH para actuar de forma oportuna.
- 3) Fomentar el uso de agentes sialogogos y sustitutos salivales, así como mantener hidratación adecuada y adoptar hábitos alimentarios que favorezcan la estimulación de la secreción salival.
- 4) Fortalecer el trabajo multidisciplinario entre oncólogos, odontólogos y personal asistencial, con el fin de ofrecer una atención integral que considere tanto los efectos oncológicos como las repercusiones bucales del tratamiento.
- 5) Desarrollar programas educativos dirigidos a los pacientes y sus familias, explicando las posibles complicaciones bucales de la radioterapia y las estrategias para mitigarlas.
- 6) Promover investigaciones clínicas futuras que evalúen nuevas modalidades radioterápicas, sus efectos en la función salival y los beneficios de estrategias preventivas más avanzadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

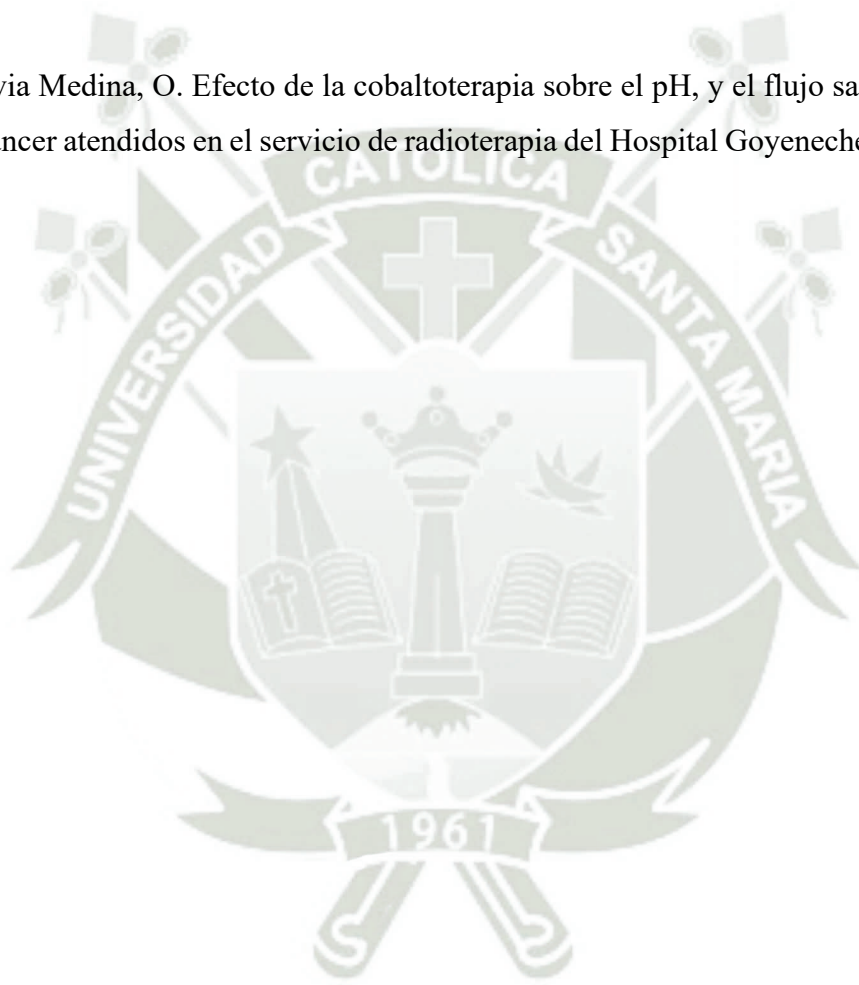
1. Acauan M, Figueiredo M, Cherubini K, Gomes A, Salum F. Radiotherapy-induced salivary dysfunction: Structural changes, pathogenetic mechanisms and therapies. *Archives of Oral Biology*. 1 de diciembre de 2015;60(12):1802-10.
2. Sahoo B, Padhi S, Patra A, Mahapatra B, Mishra T, Mishra SR, et al. A Prospective Cohort Study Analyzing Radiation-Induced Xerostomia and Quality of Life of Head and Neck Cancer Patients Treated With Intensity-Modulated Radiotherapy and 3D Conformal Radiotherapy Techniques at a Tertiary Cancer Center in Eastern India. *Cureus*. 15(3):e36442.
3. Estimación del nivel de pH y flujo salival en pacientes sometidos a quimioterapia por cáncer de mama atendidos en el Hospital III Goyeneche - Arequipa 2019 [Internet]. [citado 27 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15416>
4. González Á, Pérez C, León M, Morales O. Efectividad de los biomarcadores salivales como medio de diagnóstico para el cáncer bucal con base en una revisión sistemática de la literatura. *Acta Bioclínica*. 12 de mayo de 2019;9(17):188-228.
5. Castañeda A, Moya G. Características y propiedades físico-químicas de la saliva: una revisión. *Ustasalud*. 1 de julio de 2012;11(2):102-12.
6. Mannucci B. Variación De Ph Y Flujo Salival En Gestantes Menores De 18 Años Procedentes Del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen Del Distrito De La Victoria, Lima-2018. [Tesis]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2019.
7. Bazán D. Cpod, Volumen de flujo salival y nivel de pH salival en adolescentes gestantes y no gestantes del Hospital de segundo nivel de Barranca - Cajatambo, Dirección Regional De Salud, Lima- 2016. [Tesis]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2017.
8. Olmedo F. Alteración del pH salival después del consumo de dos bebidas hidratantes en deportistas de alto rendimiento. [Tesis]. UDLA; 2016
9. Vélez–Astudillo R, Alvear–Córdova M, Villavicencio–Caparó E, Martínez–Palacios C. Riesgo de caries en pacientes con necesidades especiales, Cuenca –Ecuador. *Acta*

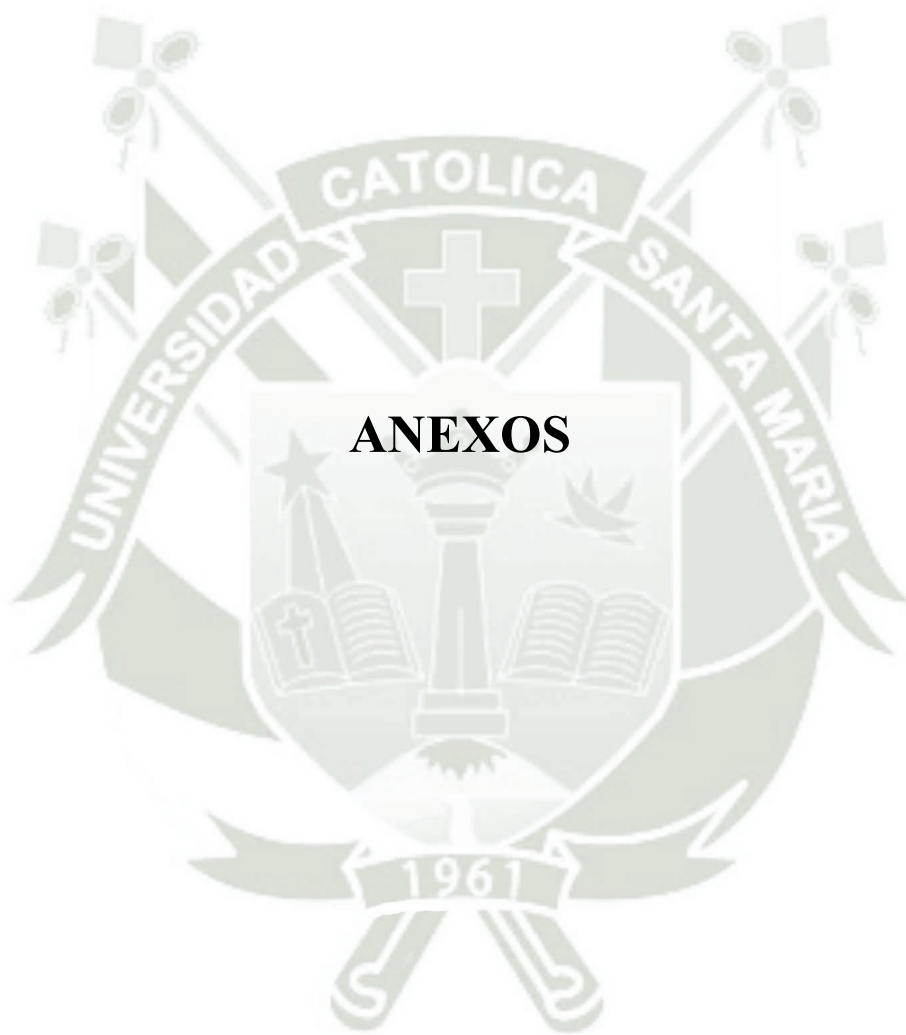
Odontológica Colomb. 2021;11(1):59-70.

10. Sandoval Tejada S. Determinar la valoración del pH salival con diferentes técnicas de cepillado en los estudiantes de primer y segundo grado de primaria de la institución educativa N°14032, Villa La Legua - Catacaos. 2016.
11. Valverde Guzmán V. Valoración del pH salival antes y después de la ingesta de galletas de chocolate y manzana verde en individuos entre 6 a 16 años del Colegio Domingo Faustino Sarmiento [Internet] [bachelorThesis]. Quito: Universidad de las Américas, 2016; 2016.
12. Sánchez L. Manual de prácticas de laboratorio. 1era ed. México; 2016.
13. Bazán D. Cpod, volumen de flujo salival y nivel de ph salival en adolescentes gestantes y no gestantes del hospital de segundo nivel de Barranca - Cajatambo, Dirección Regional de Salud, Lima- 2016. [Tesis]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2017.
14. Acauan M, Figueiredo M, Cherubini K, Gomes A, Salum F. Radiotherapy-induced salivary dysfunction: Structural changes, pathogenetic mechanisms and therapies. Arch Oral Biol. 1 de diciembre de 2015;60(12):1802-10.
15. Chuchuca Guazhco L. Manifestaciones orales e higiene oral en pacientes pediátricos que recibieron quimioterapia año 2015. Solca-Cuenca. 2016.
16. Cancapa Cáceres K. Efectos de la radioterapia y quimioterapia en la cavidad oral de pacientes del departamento de Oncología en el Hospital III Goyeneche Arequipa – 2018. Univ Nac Altiplano [Internet]. 2 de octubre de 2018.
17. Acauan M, Figueiredo M, Cherubini K, Gomes A, Salum F. Radiotherapy-induced salivary dysfunction: Structural changes, pathogenetic mechanisms and therapies. Arch Oral Biol. 1 de diciembre de 2015;60(12):1802-10.
18. Álvarez Gómez GJ, López Camacho RV, Botero Torres JE, Botero Gómez SM, Cardona Álzate DP, Carmona Ross PA, et al. Alteraciones en la cavidad bucal en pacientes tratados con radioterapia de cabeza y cuello. Medellín, Colombia. Rev Odontológica Mex. junio de 2017;21(2):87-97.

19. Leukaemia Foundation [Internet]. [citado 26 de noviembre de 2024]. Dental and oral care in blood cancer. Disponible en: <https://www.leukaemia.org.au/blood-cancer/journey/newly-diagnosed/dental-and-oral-care-in-blood-cancer/>
20. Wong H. Oral Complications and Management Strategies for Patients Undergoing Cancer Therapy. Sci World J. 8 de enero de 2014;2014:581795.
21. González Á, Pérez C, León M, Morales O. Efectividad de los biomarcadores salivales como medio de diagnóstico para el cáncer bucal con base en una revisión sistemática de la literatura. Acta Bioclínica. 12 de mayo de 2019;9(17):188-228.
22. Díaz E, Rubio Bonner, et al. Nejm, cáncer de cabeza y cuello. 2006 <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1wvCu0J0so8C&oi=fnd&pg=PA4&dq=cancer+de+cabeza+y+cuello&ots=RhhBQT7E31&sig=CVDF2LBJ7LxQ8wNX7-1F4eSDSTs#v=onepage&q=cancer%20de%20cabeza%20y%20cuello&f=true>
23. Ballesteros Díaz S. Cambios en los tejidos de la cavidad oral en pacientes con cáncer oral sometidos a quimioterapia y radioterapia. Universidad Uniande. Marzo de 2024;7-10
24. Alarcón Castro, Fuentes Díaz P, Guerra Parker C. Flujo salival y caries dental post-radioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. Valparaíso: Universidad Valparaíso; 2021
<https://repositoriobibliotecas.uv.cl/serveruv/api/core/bitstreams/9c231165-cfa8-4c91-94a3-5143d3c6b7ef/content>
25. Cieza Gamarra MC. Prevalencia de mucositis oral asociada a radioterapia en pacientes con carcinoma de células escamosas del instituto regional de enfermedades neoplásicas Dr. Luis Pinillos Ganoza (IREN - NORTE) Tesis de grado. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2019
26. Evaristo Quipas P. Manifestaciones orales del tratamiento de radioterapia en pacientes oncológicos del Hospital Militar Central (Tesis de grado). Lima: Universidad Alas Peruanas; 2015.
27. Cancapa Cáceres, K. Efectos de la radioterapia y quimioterapia en la cavidad oral de pacientes del departamento de Oncología en el Hospital III Goyeneche Arequipa – 2018.

28. Paz Fuentes C. Prevalencia de caries dental, variación del pH salival y flujo salival en pacientes con cáncer sometidos a quimioterapia del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa 2018(tesis de grado). Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2018.
29. Colquehuanca Yana, R. Estimación del nivel de pH y flujo salival en pacientes sometidos a quimioterapia por cáncer de mama atendidos en el Hospital III Goyeneche - Arequipa 2019.
30. Valdivia Medina, O. Efecto de la cobaltoterapia sobre el pH, y el flujo salival de pacientes con cáncer atendidos en el servicio de radioterapia del Hospital Goyeneche. Arequipa 2003.





ANEXOS



**Anexo 1:
Instrumento de recolección**

FICHA DE REGISTRO

Ficha N°

Sexo: _____

Edad: _____

Fecha: _____

1. TIEMPO DE TRATAMIENTO RECIBIDO (Marcar con una x)

- 1 semana a más ☐
- 2 semanas a más ☐
- 4 semanas a más ☐

2. DURACIÓN DE TRATAMIENTO (en días)

- Dosis de alta en gray recibida
- Variable: Flujo salival
- Cantidad de saliva producida (ml/min): _____ ml/min

Clasificación:

- ☐ Baja (< 0.3 ml/min)
- ☐ Normal (>0.3 – 0.9 ml/min)
- ☐ Flujo salival alto: > a 1.0 ml/min

3. VARIABLE: pH salival

Nivel de pH salival: _____

Clasificación:

- ☐ Ácido (<6.2 – 5.0)
- ☐ Neutro (7)
- ☐ Alcalino (>7.5)

Medicamento que recibe

Neoplasia Presente

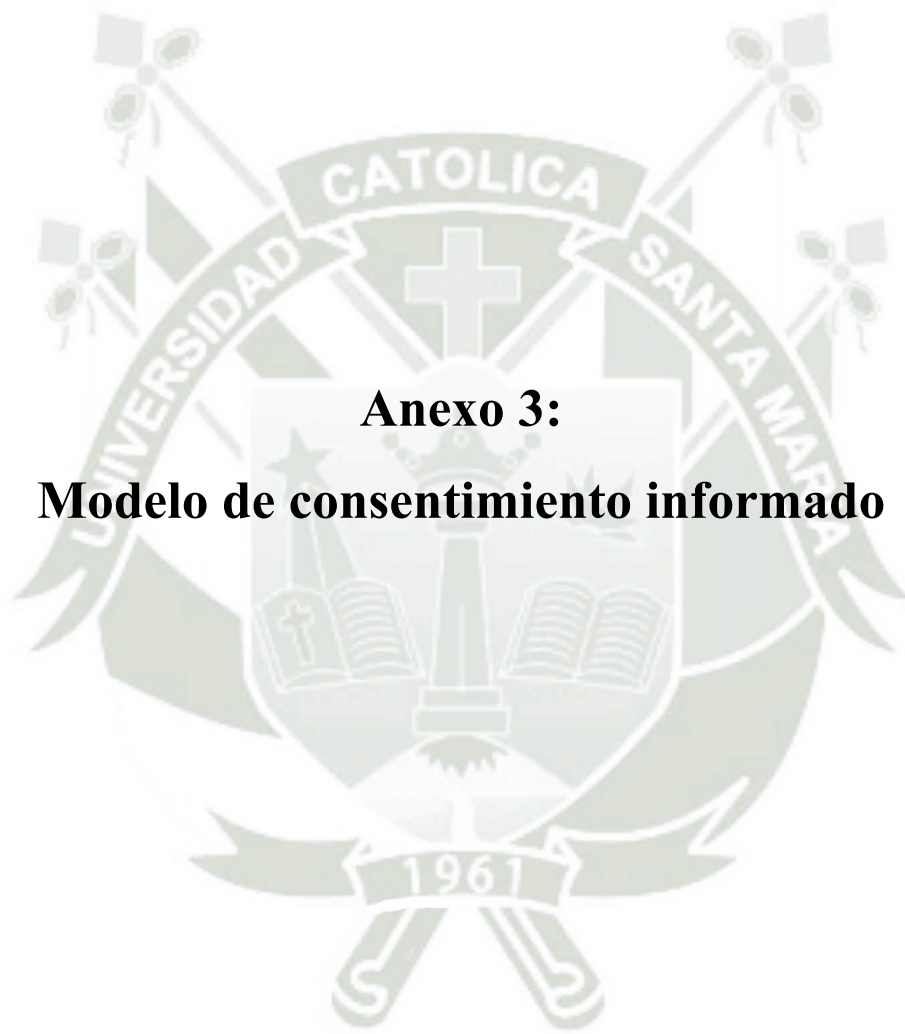
Firma del participante

Arequipa.....de..... del 2025



Anexo 2:
Matriz de datos

Nº	Sexo	Edad	Lesión o zona radiada	Tiempo de tratamiento	Dosis diaria (c gy)	Dosis acumulada (c gy)	Flujo salival antes	Flujo salival durante	Flujo salival después	pH salival antes	pH salival durante	pH salival después
1	M	36	Lengua	33 sesiones	240	7920	0.6 ml/min	0.2 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
2	M	37	Parótida derecha	23 sesiones	200	4600	0.7 ml/min	0.15 ml/min	0.4 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
3	F	50	Parótida derecha	18 sesiones	200	3600	0.5 ml/min	0.2 ml/min	0.6 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
4	F	50	Mandíbula	15 sesiones	267	4005	0.4 ml/min	0.2 ml/min	0.35 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Ácido (6)
5	F	52	Parótida derecha	27 sesiones	200	5400	0.65 ml/min	0.18 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
6	M	53	Región parotídea	20 sesiones	200	4000	0.55 ml/min	0.20 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
7	F	53	Glándula submandibular	30 sesiones	200	6000	0.68 ml/min	0.28 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
8	M	64	Ganglios linfáticos	30 sesiones	200	6000	0.7 ml/min	0.15 ml/min	0.55 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
9	F	66	Zona frontal de la cabeza	25 sesiones	200	5000	0.53 ml/min	0.25 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	neutro (7)
10	M	69	Zona parietal de la cabeza	26 sesiones	250	6500	0.72 ml/min	0.25 ml/min	0.35 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	ácido (6)
11	M	71	Tiroides	30 sesiones	200	6000	0.6 ml/min	0.23 ml/min	0.4 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
12	M	72	Zona frontal de la cabeza	33 sesiones	200	6600	0.72 ml/min	0.28 ml/min	0.55 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
13	M	73	Tiroides	10 sesiones	200	2000	0.8 ml/min	0.21 ml/min	0.4 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Ácido (6)
14	M	79	Mitad cara derecha	27 sesiones	200	5400	0.75 ml/min	0.17 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (6)
15	F	79	Mejilla derecha	15 sesiones	267	4005	0.6 ml/min	0.18 ml/min	0.33 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	neutro (6)
16	F	43	Lengua	10 sesiones	300	3000	0.5 ml/min	0.25 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
17	F	36	Tiroides	18 sesiones	200	3600	0.65 ml/min	0.2 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
18	M	58	Zona parietal de la cabeza	20 sesiones	200	4000	0.5 ml/min	0.2 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
19	F	53	Tiroides	10 sesiones	400	4000	0.5 ml/min	0.15 ml/min	0.35 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
20	F	25	Tiroides	33 sesiones	200	6600	0.6 ml/min	0.25 ml/min	0.55 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
21	F	49	Tiroides	25 sesiones	228	5700	0.55 ml/min	0.18 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
22	F	64	Macizo facial	10 sesiones	300	3000	0.65 ml/min	0.25 ml/min	0.4 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
23	M	67	Zona traqueal	15 sesiones	300	4500	0.55 ml/min	0.15 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
24	M	80	Zona frontal de la cabeza	10 sesiones	300	3000	0.5 ml/min	0.2 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
25	F	49	Zona frontal de la cabeza	30 sesiones	180	5400	0.65 ml/min	0.25 ml/min	0.55 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
26	F	25	Zona de la vista	27 sesiones	200	5400	0.4 ml/min	0.25 ml/min	0.45 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
27	F	71	Zona nasal	25 sesiones	200	5000	0.45 ml/min	0.27 ml/min	0.5 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)
28	F	74	Zona nasal	10 sesiones	300	3000	0.5 ml/min	0.18 ml/min	0.4 ml/min	Neutro (7)	Ácido (5)	Neutro (7)



Anexo 3:
Modelo de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de este documento es proporcionar a los participantes una explicación clara sobre la investigación en la que están siendo incluidos, detallando su rol dentro de la misma. Este estudio está siendo realizado por Muñoz Choque Elizabet Cielo, estudiante de Odontología de la Universidad Católica de Santa María.

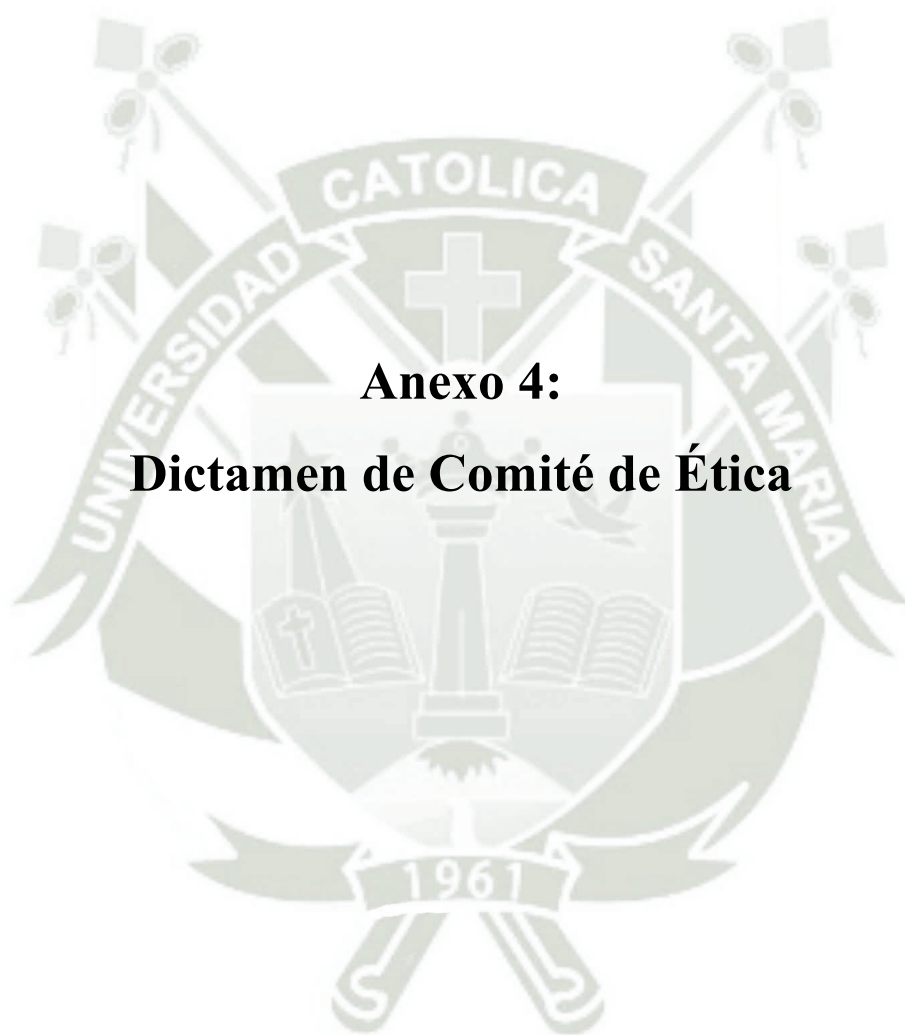
La participación en este estudio es totalmente voluntaria. Toda la información recopilada será tratada con estricta confidencialidad y se utilizará únicamente para los fines de esta investigación. Si tiene alguna duda en cualquier momento sobre el estudio, podrá hacer las preguntas necesarias sin ningún problema.

El procedimiento consistirá en la recolección de una muestra de saliva para medir el flujo y el pH salival, sin causar molestias importantes. La investigadora tomará todas las precauciones necesarias para asegurar el bienestar de los participantes durante todo el proceso.

Los datos serán anonimizados y se emplearán exclusivamente en su forma agregada para realizar el análisis estadístico y para la redacción de la tesis. No se divulgará ninguna información personal que permita identificar a los participantes.

Al firmar este documento, usted confirma que ha leído y comprendido la información proporcionada sobre su participación en esta investigación. Asimismo, consiente de forma libre y voluntaria en la realización del examen clínico, que incluirá la recolección de saliva y su posterior análisis. Además, reconoce haber sido debidamente informado por la investigadora, Muñoz choque Elizabet Cielo, sobre todos los aspectos relevantes del estudio. Conste por el presente documento, yo:

_____ autorizo participar voluntariamente en el proyecto de investigación.



Anexo 4:
Dictamen de Comité de Ética

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Arequipa, 16 de mayo de 2025

Investigadora Muñoz Choque, Elizabet Cielo

Presente.-

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación de su proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

TÍTULO: "ANÁLISIS DE LA ALTERACION DEL FLUJO Y EL PH SALIVAL EN PACIENTES SOMETIDOS A RADIOTERAPIA EN EL INSTITUTO REGIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLASICAS DEL SUR, AREQUIPA, 2025".

Investigadora: Muñoz Choque, Elizabet Cielo.

TIPO Y DISEÑO: Cuantitativo, observacional, prospectivo, transversal, comparativo, de campo, relacional.

OBJETIVO: La investigación tiene como objetivo: Analizar la alteración del flujo y pH salival en pacientes sometidos a radioterapia en el Instituto regional de enfermedades neoplásicas del sur, Arequipa, 2025, con el fin de comprender cómo este tratamiento oncológico afecta la salud bucal de los pacientes, en particular las características de la saliva.

PROCEDIMIENTOS: Observación y medición directa de las características salivales.



COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

SUJETOS DE ESTUDIO:

Pacientes sometidos a radioterapia atendidos en el instituto regional de enfermedades neoplásicas del sur, Arequipa.

RIESGO DEL ESTUDIO:

Mínimo.

OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

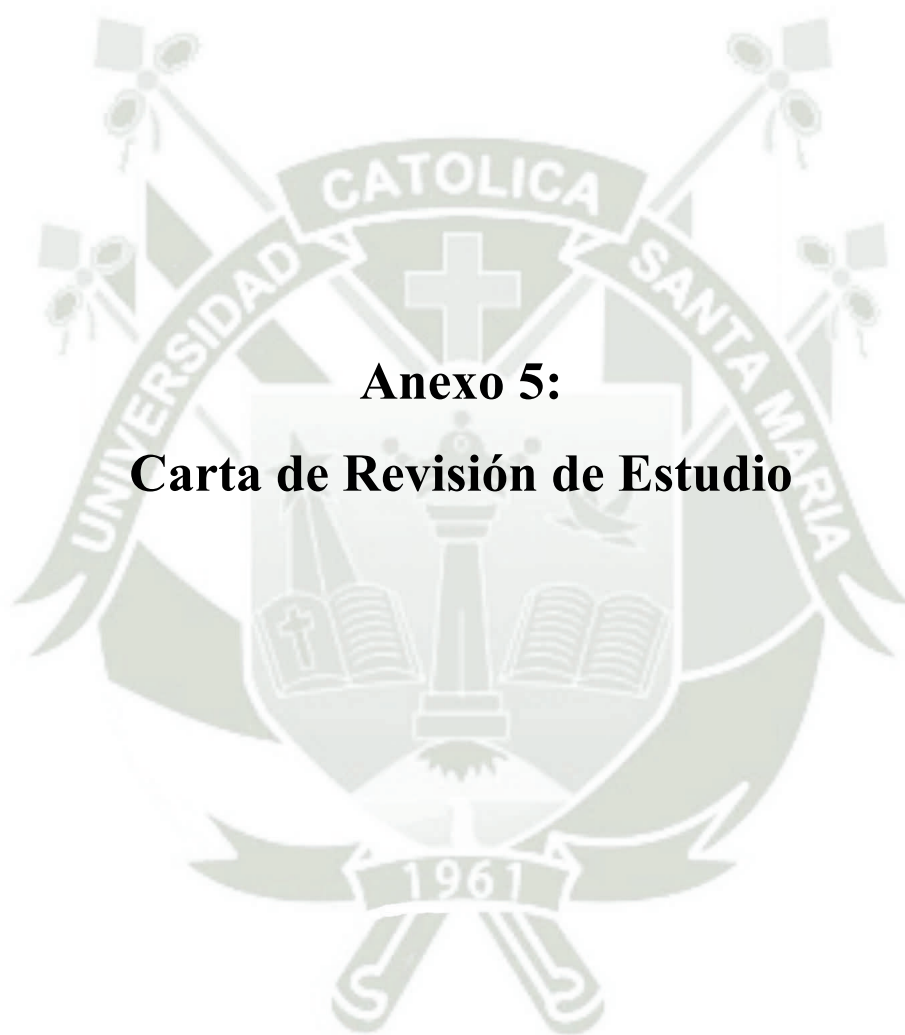
DICTAMEN:

DICTAMEN FAVORABLE
164 - 2025



Agueda Muñoz Del Carpio Toia
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com



Anexo 5:
Carta de Revisión de Estudio



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACIÓN- CIEI IREN-SUR

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Arequipa, 15 de julio 2025

CARTA N° 032-2025- GRA/GRS/GR - IREN-SUR/ G-DCC-DI-CIEI-IREN-SUR

Señorita:
ELIZABETH CIELO MUÑOZ CHOQUE
Facultad de Odontología
Universidad Católica de Santa María
Presente. -

**PROTOCOLO: "ANÁLISIS DE LA ALTERACIÓN DEL FLUJO Y EL PH SALIVAL EN PACIENTES
SOMETIDOS A RADIOTERAPIA EN EL INSTITUTO REGIONAL DE ENFERMEDADES
NEOPLÁSICAS DEL SUR, AREQUIPA, 2025"**

ASUNTO : Resultado de Revisión

De mi consideración:

Mediante el presente tengo a bien dirigirme a usted para informarle que el Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur luego de la revisión de su estudio ha decidido la siguiente calificación:

Aprobado sin observaciones- Cod.Reg.152025

Esta aprobación tendrá una vigencia hasta el 15 de julio del 2026. Los trámites para su renovación deben iniciarse por lo menos 30 días hábiles previos a su fecha de vencimiento.

Sin otro particular quedo de usted

Atentamente,

F.M. Danny Giancarlo Apaza Veliz

PRESIDENTE

Comité Institucional de Ética en Investigación
Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur

Anexo 6:
Validación del Instrumento por juicio de expertos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

I. DATOS GENERALES

- a. **Apellidos y Nombres de informante:** *Ocampo Diaz Eduardo Javier*
b. **Cargo e institución donde labora:** *Coordinador del Opto Radio Terapias*
c. **Nombre de la investigación:** Análisis de la alteración del flujo y el pH salival en pacientes sometidos a radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.
d. **Autor del instrumento:** Elizabet Cielo Muñoz Choque

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	CLASIFICACIÓN				
		Deficiente 01 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje claro y comprensible					✓
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observacionales					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					✓
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos variables					✓
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos planteados.					✓
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teoría o modelos teóricos.					✓
8. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden a los objetivos de la investigación.					✓
9. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.					✓

III. CLASIFICACIÓN GLOBAL (MARCA CON UNA ASPA)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

Lugar y fecha: *28/11/2025*

GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
IREN - SUR

Firma del Experto Informante

Dr. Eduardo Javier Ocampo Diaz

DNI: *80031032*

C.M. 55421 - R.N.E. 38630

Nº telefónico

958031032

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

I. DATOS GENERALES

- a. **Apellidos y Nombres de informante:** Valencia Juarz, Fernando Segundo
b. **Cargo e institución donde labora:** Médico oncólogo
c. **Nombre de la investigación:** Análisis de la alteración del flujo y el pH salival en pacientes sometidos a radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.
d. **Autor del instrumento:** Elizabet Cielo Muñoz Choque

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	CLASIFICACIÓN				
		Deficiente 01 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje claro y comprensible				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observacionales				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos variables				X	
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos planteados.					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teoría o modelos teóricos.				X	
8. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden a los objetivos de la investigación.					X
9. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.					X

III. CLASIFICACIÓN GLOBAL (MARCA CON UNA ASPA)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
X		

Lugar y fecha:

Fernando

Firma del Experto Informante

DNI: 43036023

Nº telefónico 969932116

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

I. DATOS GENERALES

a. **Apellidos y Nombres de informante:** ALPACA ZEVALLOS ERICK ANDRES

b. **Cargo e institución donde labora:** DOCENTE

c. **Nombre de la investigación:** Análisis de la alteración del flujo y el pH salival en pacientes sometidos a radioterapia en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa, 2025.

d. **Autor del instrumento:** Elizabet Cielo Muñoz Choque

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	CLASIFICACIÓN				
		Deficiente 01 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje claro y comprensible				✓	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observacionales			✓		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.			✓		
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos variables			✓		
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos planteados.					✓
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teoría o modelos teóricos.				✓	
8. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden a los objetivos de la investigación.				✓	
9. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.				✓	

III. CLASIFICACIÓN GLOBAL (MARCA CON UNA ASPA)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

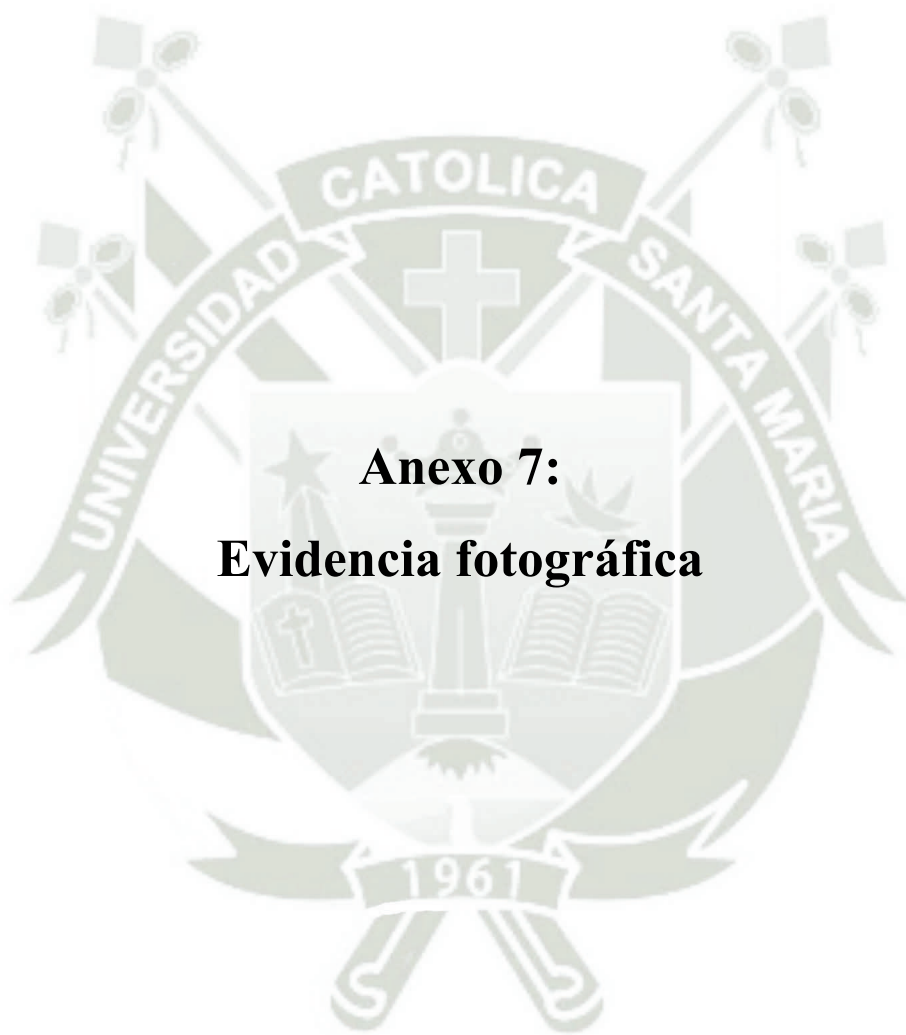
Lugar y fecha:



Firma del Experto Informante

DNI: 70242968

Nº telefónico 915063016



Anexo 7:
Evidencia fotográfica

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

