

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



TESIS

**RELACIÓN ENTRE LA SEVERIDAD DE CARIES, SEGÚN EL ÍNDICE
CAST, Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE 13 A
16 AÑOS DE LA I.E. FE Y ALEGRÍA N°20 - CUSCO, 2025**

PRESENTADO POR:

Br. ADDA GABRIELA HUAMAN ESCALANTE

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

ASESOR:

Dr. JULIO LAZO ALVAREZ

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Julio Lazo Alvarez
 quien aplica el software de detección de similitud al
 trabajo de investigación/tesis titulada: Relación entre la severidad de caries, según
el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años
de la I. E. Fe y Alegría N° 20 - Cusco, 2025

Presentado por: Adda Gabriela Huaman Escalante DNI N° 73511104 ;
 presentado por: DNI N°:
 Para optar el título Profesional/Grado Académico de Cirujano Dentista

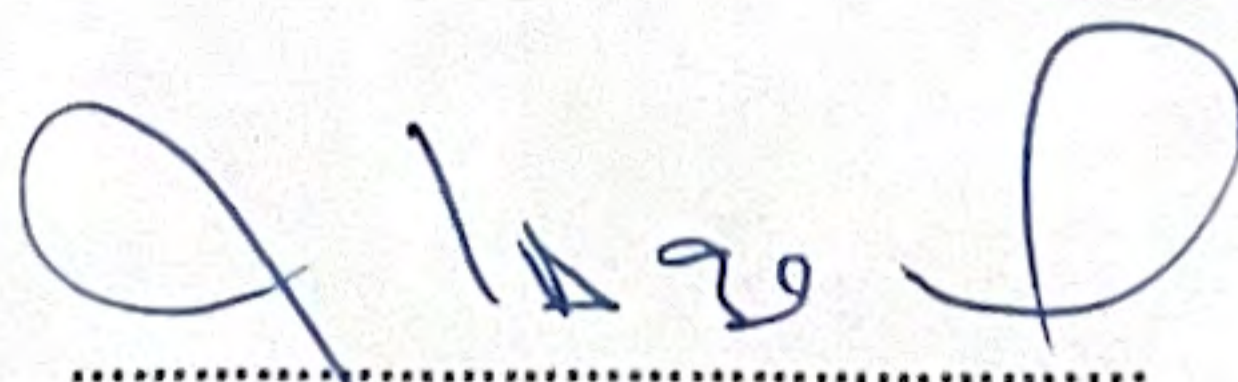
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 09 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 16 de abril de 2026



 Firma

Post firma..... Julio Lazo Alvarez

Nro. de DNI..... 24684160

ORCID del Asesor..... 0000 - 0003 - 0372 - 0321

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:579055692

SEVERIDAD DE CARIES, SEGÚN EL ÍNDICE CAST, Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES .docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:579055692

Fecha de entrega

15 abr 2026, 4:51 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 abr 2026, 5:09 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

SEVERIDAD DE CARIES, SEGÚN EL ÍNDICE CAST, Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES .docx

Tamaño del archivo

8.2 MB

105 páginas

22.475 palabras

127.035 caracteres




9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 11 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mi amada mamita Goyita, por brindarme su amor infinito, aquel que hoy sé que trasciende la eternidad.

¡Urpillay, sonqollay!

A mi papito Juan, por ser un gran pilar y un faro de luz en mi vida.

A mi Cella, por confiar siempre en mí.

Este logro también es suyo.

AGRADECIMIENTO

Al final del día quizás sólo recordemos aquellos momentos que nos hicieron vibrar el alma, y dentro de eso a quienes formaron parte de nuestra vida y la hicieron mucho mejor, así sea solo por un ratito.

Se dice que al mundo venimos solos y solos nos vamos, pero qué alegría saber que en el camino encontramos sonrisas, abrazos y mucha ternura, en un mundo tan hermoso y a la vez tan caótico.

Siento gratitud infinita por cada persona que tocó parte de mi corazón; algunos me sacaron sonrisas y otros, lágrimas, pero no me arrepiento de nada. Aprendí que no hay nada más valioso que mantenerte fiel a tu propia esencia y que la vida nos lleva por muchos caminos, para que al final nos muestre que el más valioso es el de regreso a uno mismo.

Por ello, siento gratitud infinita al Dr. Erick Jens y la Psc. Griselda, quienes me acompañaron en el proyecto más grande de mi vida: recuperarme a mí misma. Sólo de este modo ha sido y está siendo posible todo lo demás.

Mi corazón está eternamente agradecido con mamá y papá, y con quienes se asomaron en el camino y me mostraron que la vida es aún más bonita en compañía; entre ellos, a grandes amigos que me regaló esta hermosa casa de estudios: Lisseth, por su ternura y la apertura de su corazón; Maggy, por su apoyo incondicional; y Erick, por su compañía y las buenas charlas. A los doctores que fueron grandes maestros, al Dr. Lazo por ser un gran pilar en el desarrollo de este proyecto, a mi mejor amiga "Liche", que siempre tuvo sonrisas para regalarme; a Cindy, por los buenos momentos, y a todos aquellos que hicieron que esto sea posible.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE CONTENIDO	4
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE ANEXOS	8
SIGLAS Y ABREVIATURAS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Caracterización del problema de investigación	13
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Justificación	15
1.3.1. Relevancia social	15
1.3.2. Valor teórico	16
1.3.3. Conveniencia	16
1.3.4. Implicancias prácticas	17
1.3.5. Utilidad metodológica	17
1.4. Objetivos de la investigación	18
1.4.1. Objetivo general	18
1.4.2. Objetivos específicos	18
1.5. Delimitación del estudio	19
1.5.1. Delimitación espacial	19
1.5.2. Delimitación temporal	19
1.6. Limitaciones del estudio	19
CAPÍTULO II	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.	22
2.1.3. Antecedentes locales	25
2.2. Bases teóricas	25

2.2.1. Caries	25
2.2.1.1 Definición	25
2.2.1.2. Etiopatogenia	26
2.2.1.2.1. Bacteria relacionada a la caries	27
2.2.1.3. Fisiopatología	28
2.2.1.4. Epidemiología	28
2.2.1.5. Cuadro clínico	28
2.2.1.6. Diagnóstico	29
2.2.2. Espectro de evaluación y tratamiento de caries (CAST)	31
2.2.2.1. Historia y desarrollo del índice CAST	31
2.2.2.2. Definición	32
2.2.2.3. Comparación de CAST frente a otros índices	32
2.2.2.4. Aplicación del índice CAST en la medición epidemiológica de la caries	33
2.2.2.5. Descripción de los códigos y componentes del índice CAST	34
2.2.2.6. Alcance del índice CAST	37
2.2.2.7. Directrices para la aplicación del índice CAST	39
2.2.2.8. Ventajas	39
2.2.3. Rendimiento académico	40
2.2.3.1. Definición	40
2.2.3.2. Factores que afectan el rendimiento académico	40
2.2.3.3. Educación en el Perú	41
2.2.3.4. Educación básica regular	41
2.2.3.5. Sistema de evaluación escolar	41
2.2.3.5.1. Escala de calificación	42
2.3. Definición de términos básicos	43
CAPÍTULO III	44
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.1. Diseño de la investigación	44
3.2. Tipo de investigación	44
3.3. Población	44
3.4. Muestra	45
3.4.1 Criterios de selección	46
a. Criterios de inclusión	46
b. Criterios de exclusión	46
3.4.2 Tipo de muestreo	46
3.5. Unidad de estudio y unidad de análisis	46

3.6. Variables	46
3.6.1. Identificación de variables	46
3.7. Operacionalización de variables	47
3.8. Hipótesis	50
3.9. Técnica e instrumentos de recolección de datos.	50
3.9.1. Técnica de recolección de datos	50
3.9.2. Instrumentos	50
3.9.3. Procedimiento	52
3.10. Validez y confiabilidad del instrumento	55
3.11. Calibración	56
3.12. Prueba piloto	57
3.13. Plan de procesamiento y análisis de datos	57
3.14. Aspectos éticos	58
3.16. Recursos	59
3.16.1 Recursos humanos	59
3.16.2 Recursos materiales	59
3.16.3 Recursos físicos	59
3.16.4 Financiero	59
CAPÍTULO IV RESULTADOS	60
4.1. Resultados respecto a los objetivos específicos	60
4.2. Resultados respecto al objetivo general	66
CAPÍTULO V DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	67
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos	67
5.2. Comparación crítica con la literatura existente	69
CONCLUSIONES	74
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Severidad de caries de la población estudiada, según el índice CAST	60
Tabla 2. Variación de la severidad de caries en la población estudiada, según el grado escolar y sexo.	61
Tabla 3. Nivel del rendimiento académico en la población estudiada.	62
Tabla 4. Variación del rendimiento académico, en la población estudiada, según el grado escolar y sexo.	63
Tabla 5. Relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada, en función del grado escolar.	64
Tabla 6. Relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada, en función del sexo.	65
Tabla 7. Relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada.	66

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia	83
ANEXO 2. Ficha de recolección de datos	85
ANEXO 3. Instrumento de la segunda variable: Rendimiento académico	87
ANEXO 4. Carta de presentación.....	88
ANEXO 5. Solicitud de autorización	89
ANEXO 6. Consentimiento informado	90
ANEXO 7. Carta de aceptación.....	92
ANEXO 8. Constancia de participación	93
ANEXO 9. Solicitud de autorización para el uso de la Clínica Odontológica de la UNSAAC con fines de calibración	94
ANEXO 10. Entrenamiento y calibración.....	95
ANEXO 11. Comparación de resultados obtenidos en la calibración	96
ANEXO 12. Resultados de la prueba de calibración	97
ANEXO 13. Constancia de calibración	98
ANEXO 14. Modelo de informe entregado a los padres de familia	99
ANEXO 15. Matriz de sistematización de datos	101
ANEXO 16. Evidencias de la ejecución de la investigación.....	102

SIGLAS Y ABREVIATURAS

CAST: Caries Assessment Spectrum and Treatment

ceod: Dientes cariados, extraídos y obturados (dentición temporal)

CPOD: Dientes cariados, perdidos y obturados (dentición permanente)

ICDAS: International Caries Detection and Assessment System

I.E.: Institución Educativa

MINEDU: Ministerio de Educación

MINSA: Ministerio de Salud

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

pH: Potencial de hidrógeno

PUFA: Pulpal involvement, Ulceration, Fistula and Abscess

SPSS: Statistical Package for the Social Science

UNSAAC: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

RESUMEN

Objetivo: Analizar la relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, Cusco, 2025.

Método: Estudio básico, cuantitativo, de diseño no experimental y corte transversal, con una población de 349 estudiantes, seleccionándose una muestra de 183 participantes. La severidad de caries se evaluó mediante el índice CAST, clasificándose en leve, moderado y grave. El rendimiento académico se obtuvo de los registros oficiales del primer trimestre escolar del 2025, según los niveles del MINEDU (AD, A, B, C). Los datos fueron procesados en SPSS v.25, aplicándose análisis descriptivo y la prueba de chi-cuadrado (χ^2).

Resultados: La mayoría de los estudiantes presentó caries moderadas (62.84%), seguidas de leves (19.13%) y graves (18.03%). En cuanto al rendimiento académico, el 73.22% de los estudiantes se ubicó en el nivel “En proceso” y el 26.78% en “Logro esperado”. Según el grado escolar y el sexo, se observó que las caries moderadas fueron las más frecuentes en todos los grupos, con una mayor proporción de casos graves en cuarto grado y en las estudiantes mujeres.

Conclusiones: Existe una relación estadísticamente significativa entre la severidad de caries y el rendimiento académico en los estudiantes evaluados, evidenciándose que una mayor severidad de caries se asocia con un menor desempeño escolar. Estos resultados resaltan la importancia de la severidad de caries como un factor que puede influir en el proceso de aprendizaje de los adolescentes.

Palabras clave: Caries dental, Índice CAST, Severidad de caries, Rendimiento académico, Adolescentes.

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between caries severity, according to the CAST index, and academic performance in students aged 13 to 16 years from Fe y Alegría N°20 School, Cusco, 2025.

Methods: A basic, quantitative study with a non-experimental, cross-sectional design was conducted. The population consisted of 349 students, from which a sample of 183 participants was selected. Caries severity was assessed using the CAST index and classified as mild, moderate, and severe. Academic performance was obtained from the official records of the first school term of 2025, according to the levels established by the Ministry of Education of Peru (AD, A, B, C). Data were processed using SPSS version 25. Descriptive analysis and the chi-square test (χ^2) were applied to determine the possible relationship between the variables.

Results: Most students presented moderate caries (62.84%), followed by mild (19.13%) and severe (18.03%). Regarding academic performance, 73.22% of the students were at the “In progress” level and 26.78% at the “Expected achievement” level. According to grade level and sex, moderate caries were the most frequent in all groups, with a higher proportion of severe cases in fourth grade and among female students.

Conclusions: There is a statistically significant relationship between caries severity and academic performance among the evaluated students, showing that greater caries severity is associated with lower academic performance. These findings highlight the importance of caries severity as a factor that may influence the learning process of adolescents.

Keywords: Dental caries, CAST index, Caries severity, Academic performance, Adolescents.

INTRODUCCIÓN

La aparición de la caries responde a múltiples factores que actúan de manera conjunta, entre ellos la presencia de bacterias cariogénicas, patrones dietéticos con alto consumo de azúcares, el tiempo de exposición a dichos hábitos y las características individuales del huésped. En la población escolar, sus efectos trascienden lo biológico, pues pueden afectar la masticación, el descanso, la asistencia y, en consecuencia, el rendimiento académico.

En el ámbito educativo, el rendimiento académico hace referencia a los aprendizajes y competencias que el estudiante ha adquirido. Este desempeño no solo depende de la calidad de la enseñanza, sino también de condiciones personales, sociales y de salud. Dentro de estas últimas, la salud bucal adquiere relevancia, debido a que el dolor o las molestias derivadas de la caries pueden disminuir la concentración, generar ausencias y reducir la participación en las actividades escolares.

En el contexto peruano, la caries dental sigue siendo altamente prevalente entre niños y adolescentes, a pesar de las acciones preventivas implementadas. Gran parte de las investigaciones nacionales se ha orientado en la medición de prevalencia o experiencia de caries, dejando de lado la evaluación de la severidad de las lesiones. Frente a ello, el índice CAST surge como un instrumento actualizado que permite valorar de forma integral la progresión de la enfermedad, desde sus fases iniciales hasta la pérdida del diente.

En estudiantes de la Institución Educativa Fe y Alegría N°20, localizada en el distrito de Santiago – Cusco, se identifica una población adolescente con escaso acceso a controles odontológicos preventivos. Esta realidad hace necesario explorar cómo la severidad de la caries puede relacionarse con el rendimiento académico. En ese sentido, esta investigación busca analizar dicha relación en estudiantes de 13 a 16 años de la institución en el periodo 2025.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Caracterización del problema de investigación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que el 45% de la población mundial —alrededor de 3,5 mil millones de personas— padece enfermedades bucodentales, siendo la caries, la periodontitis y la pérdida dental las más comunes (1,2). En América, el 46% enfrenta problemas similares, lo que representa un reto importante para la salud pública desde la infancia (3). “En el Perú, según el Ministerio de Salud (MINSA), el 85.6% de los escolares entre 3 y 15 años presenta caries dental, es decir, 9 de cada 10 estudiantes” (4). En Cusco, la prevalencia de caries en adolescentes escolares fue de 97.65%, determinada mediante el índice CPOD (dientes cariados, perdidos y obturados), lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias de prevención y control (5).

Además de su alta frecuencia, la caries puede afectar distintos aspectos de la vida escolar, como la concentración, la asistencia y, eventualmente, el rendimiento académico. Sin embargo, es importante reconocer que el bajo rendimiento no depende exclusivamente de la salud bucal, sino que responde a un conjunto de factores biológicos, psicológicos, familiares y socioeconómicos. Enfermedades crónicas como epilepsia, asma o depresión se han asociado a dificultades cognitivas y mayor ausentismo escolar (6,7). En el ámbito odontológico, se ha reportado que los estudiantes con caries presentan un 31% más de probabilidades de faltar a clases; además, una percepción negativa de su salud oral incrementa en 50% el riesgo de bajo rendimiento, y el dolor dental severo puede aumentarlo hasta 2.5 veces (8). Estos elementos reflejan que la salud bucal constituye solo uno de los múltiples determinantes que pueden influir en el desempeño académico.

En la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, los estudiantes reciben atención en salud gracias al acompañamiento del personal del centro de salud de Belenpampa. Los cirujanos dentistas del centro de salud llevan a cabo evaluaciones periódicas

que evidencian una marcada prevalencia de caries, observable tanto en cada estudiante como en el grupo escolar en general. En muchos casos, la severidad de esta enfermedad puede generar incomodidades como dolor intenso, dificultades para la masticación y ausencias escolares, lo que repercute en la concentración y el desempeño académico, además de comprometer la calidad de vida del estudiante. De manera recurrente, se ha observado que los escolares acuden al servicio de odontología durante el horario escolar debido a urgencias odontológicas. Esta situación ha motivado el interés para estudiar cómo las condiciones de salud bucal, especialmente la caries, podrían estar relacionadas con el rendimiento académico.

Frente a esta situación, el sistema CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment) surge como una herramienta epidemiológica útil para valorar la severidad de la caries, ya que permite evaluar desde lesiones no cavitadas hasta etapas avanzadas. A diferencia del índice CPOD, que omite fases iniciales de las lesiones cariosas, el índice CAST favorece una detección más completa del estado de la caries, facilitando el diagnóstico temprano y la planificación de intervenciones preventivas (9,10). No obstante, en el contexto peruano la producción científica sigue siendo limitada respecto al impacto que los problemas de caries pueden tener en los resultados académicos, los resultados aún se encuentran en debate, ya que algunos estudios han hallado una asociación significativa, mientras que otros no. Además, hasta la fecha no se han publicado investigaciones que utilicen el índice CAST, lo cual restringe la precisión y profundidad del análisis. A ello se suma que gran parte de las investigaciones previas se han centrado en escolares de nivel primario, dejando casi sin exploración la etapa de secundaria, a pesar de que en ella las demandas cognitivas y académicas son considerablemente mayores. En el ámbito local, específicamente en la región Cusco, no se han identificado estudios que aborden esta relación, lo que evidencia una clara brecha de conocimiento en esta población. Por esta razón, el presente estudio plantea examinar cómo se vincula la severidad de la caries con el rendimiento académico en alumnos de entre 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, empleando el índice CAST, una herramienta relativamente reciente y aún poco utilizada en el contexto nacional.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Existe una relación significativa entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Qué grado de severidad de caries, presentan los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025?
2. ¿Cómo varía la severidad de caries de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según grado escolar y sexo?
3. ¿Cuál es el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, 2025?
4. ¿Cómo varía el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según el grado escolar y sexo?
5. ¿Existe una relación significativa entre la severidad de caries y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función del grado escolar?
6. ¿Existe una relación significativa entre la severidad de caries y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función al sexo?

1.3. Justificación

1.3.1. Relevancia social

Se aborda un problema que afecta el bienestar integral de los adolescentes de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco. La salud bucal influye en diversos ámbitos, lo que repercute en la calidad de vida y en el desenvolvimiento escolar. Aunque el rendimiento escolar está influenciado por diversos factores, las enfermedades bucales también pueden limitar la concentración, la asistencia y la participación del estudiante.

El estudio tiene como propósito analizar la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico, utilizando el índice CAST para identificar la progresión de las lesiones. La información obtenida permitirá a docentes, personal de salud y autoridades educativas reconocer necesidades específicas y orientar medidas acordes a la realidad institucional.

1.3.2. Valor teórico

La presente investigación contribuye un aporte al conocimiento académico, al explorar cómo la severidad de la caries se vincula con el rendimiento escolar en estudiantes de la presente institución. Aunque a nivel internacional existen investigaciones que respaldan esta asociación, la evidencia nacional es limitada y poco consistente, y en esta institución educativa no se han realizado estudios que relacionen ambas variables.

Además, se emplea el índice CAST, un instrumento relativamente nuevo, validado y más completo para evaluar la progresión de la caries (11), cuyo uso en el Perú aún es limitado y hasta la fecha no se ha aplicado para analizar su relación con el rendimiento académico. Este enfoque permite generar evidencia contextualizada sobre la severidad de caries en los estudiantes y establecer un precedente metodológico para futuras investigaciones.

1.3.3. Conveniencia

La investigación adquiere conveniencia debido a que se enfoca en una problemática frecuente entre los estudiantes de la I.E. Fe y Alegría N°20: la presencia de caries y el rendimiento escolar “en proceso”. Analizar cómo la severidad de esta afección se relaciona con el rendimiento académico, permite generar información específica, útil y aplicable dentro del ámbito escolar y sanitario de esta comunidad educativa. Al realizarse en un entorno escolar mixto y representativo, se asegura una recolección de datos que refleje la situación real de la institución educativa. Finalmente, los resultados brindan evidencia valiosa para que docentes y autoridades educativas del colegio articulen estrategias de apoyo estudiantil.

1.3.4. Implicancias prácticas

Este estudio ofrece aportes prácticos para la I.E. Fe y Alegría N°20, ya que sus resultados podrán orientar el trabajo del personal de salud, docentes y autoridades educativas en la sensibilización de la comunidad escolar y familiar respecto a la importancia de la salud bucal para el bienestar y el desempeño académico. Al identificar una posible relación, se abre la posibilidad de implementar intervenciones integrales que incluyan prevención odontológica, apoyo académico y promoción de hábitos saludables dentro de la institución.

1.3.5. Utilidad metodológica

Este estudio ofrece valor metodológico al emplear el índice CAST, una herramienta más integral y actual, que permite evaluar la progresión de la caries desde sus etapas iniciales hasta la pérdida del diente por causa de caries (9). El empleo de este índice fortalece las metodologías de investigación epidemiológica debido a su practicidad en el trabajo de campo y a su capacidad para obtener información amplia y detallada sobre el estado bucal de los escolares.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Analizar la relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Describir el grado de severidad de caries que presentan los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025.
2. Determinar cómo varía la severidad de caries de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según grado escolar y sexo.
3. Identificar el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, 2025.
4. Determinar cómo varía el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según grado escolar y sexo.
5. Analizar si existe una relación significativa entre la severidad de caries y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función del grado escolar.
6. Analizar si existe una relación significativa entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función al sexo.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

El estudio se ejecutó dentro de las instalaciones de la I.E. Fe y Alegría N°20, situada en el distrito de Santiago, provincia y departamento del Cusco, Perú.

1.5.2. Delimitación temporal

El presente estudio fue realizado entre los meses de junio y julio del año 2025. Durante el transcurso de esta etapa se utilizó el índice CAST para evaluar la severidad de caries en los estudiantes. Para el análisis del rendimiento académico se utilizaron las calificaciones finales del primer trimestre del año escolar 2025.

1.6. Limitaciones del estudio

Los datos fueron recolectados exclusivamente durante el horario de tutoría, establecido por la institución educativa, lo que restringió el tiempo disponible para la evaluación clínica. Asimismo, el desarrollo del estudio coincidió con diversas actividades institucionales, tales como celebraciones cívicas, culturales y festivas, que ocasionaron la suspensión o reprogramación de sesiones, limitando la continuidad y el ritmo planificado de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Reddy KV et al. (India, 2020), en su estudio titulado “Evaluación de la caries dental utilizando el índice CAST en escolares de 12 a 15 años en Khammam, estado de Telangana”, tuvieron como propósito determinar la prevalencia de caries dental mediante la aplicación del índice CAST en estudiantes de 12 a 15 años. La investigación fue de tipo descriptivo y transversal, y se realizó en ocho instituciones educativas —cuatro públicas y cuatro privadas— seleccionadas mediante muestreo aleatorio en la ciudad de Khammam. La muestra estuvo integrada por 452 escolares, evaluados clínicamente con el índice CAST por un examinador previamente capacitado. Los hallazgos obtenidos indicaron una prevalencia general de caries del 41,81%, observándose cifras más elevadas en los adolescentes de 14 años (46,15%), seguidos por los de 12 años (41,44%), 13 años (40%) y 15 años (39,45%). El estudio concluye que el índice CAST, gracias a su estructura jerárquica que abarca desde el diente sano hasta la pérdida dental por caries, representa una herramienta favorable para la evaluación epidemiológica en población escolar (12).

Velasco SRM, Pistelli GCh, Pátaro Marsola F, et al. (Brasil, 2021), en su estudio “Perfil del espectro de la caries dental en niños y adolescentes de escuelas públicas brasileñas”, evaluaron el espectro de la caries en estudiantes de dos escuelas públicas mediante un diseño transversal con 598 participantes de 8 a 19 años. Las lesiones fueron clasificadas con el índice CAST en sus distintas categorías (0–8) y, además, se aplicó la fórmula CAST-F1 para determinar el nivel de severidad individual. Los resultados mostraron que tanto la prevalencia como la severidad de la caries aumentaron con la edad, alcanzando los valores más altos en los adolescentes de 14–17 años. El estudio concluyó que el espectro de caries se incrementa progresivamente desde la

niñez hasta la adolescencia, destacando la necesidad de intervenciones preventivas adaptadas a cada etapa de desarrollo (13).

Anthony SN, Mbawalla HS, Kahabuka FK, Siziya S. (Zambia, 2022), en su estudio titulado “Caries dental según CAST entre adolescentes de Zambia: correlaciones sociodemográficas, conductuales y de patrones”, tuvieron como finalidad analizar los patrones de caries, así como su asociación con variables sociodemográficas sociodemográficos y conductuales en adolescentes de 11 a 19 años de la provincia de Copperbelt. El diseño fue transversal, cuantitativo y descriptivo, con una muestra de 1794 participantes. La evaluación clínica se realizó mediante el índice CAST, clasificando los dientes desde estados saludables (CAST 0–2) hasta morbilidad severa y pérdida dental (CAST 7–8). Asimismo, se aplicó un cuestionario para identificar características sociodemográficas y hábitos relacionados con la salud bucal, como la ingesta de azúcar y el acceso al servicio odontológico. Para el análisis se emplearon pruebas de Chi-cuadrado y regresión logística. Los hallazgos indicaron que el 51.1% de los adolescentes tenía dientes sanos, el 24.7% presentaba lesiones tempranas y el 6.4% lesiones avanzadas. Además, se evidenció que un nivel socioeconómico bajo y el consumo frecuente de azúcares mostraron una asociación significativa con una mayor severidad de caries. El estudio concluye que existe una elevada presencia de dientes en premorbilidad y morbilidad, lo que podría derivar en mayor mortalidad dental si no se refuerzan las acciones preventivas. También se identificó que los primeros y segundos molares fueron las piezas más afectadas en ambos maxilares (14).

Quadri MFA, Ahmad B. (Malasia, 2024), en su trabajo de investigación titulado “La vía de mediación que vincula la caries dental y el rendimiento académico en niños”, tuvieron como objetivo analizar la hipótesis de que la relación entre caries dental y rendimiento académico está mediada por el dolor dental, las alteraciones del sueño y las limitaciones en las actividades de estudio. La investigación correspondió a un estudio de tipo observacional y transversal, y se desarrolló en una población de adolescentes de 12 a 14 años. Se recopilieron datos sobre el índice de caries dental (variable de exposición), los resultados de exámenes escolares (variable de resultado) y los mediadores (ausencia escolar debido al

dolor de muelas, impacto en el sueño y el rendimiento de estudio utilizando el instrumento Child-Oral Impact on Daily Performance). Para el análisis, se emplearon modelos de mediación (modelo 4 y modelo 6) en el software IBM SPSS v24. Los resultados mostraron que en el modelo 4, la ausencia escolar debido a dolor dental, el sueño afectado y el rendimiento en el estudio fueron mediadores significativos, con intervalos de confianza del 95% que indicaron una relación clara en ambos sexos. En el modelo 6, se encontraron mediadores seriales significativos, específicamente la ausencia escolar debido al dolor de muelas y su impacto en el sueño y las actividades de estudio. La conclusión del estudio proporciona evidencia empírica que muestra que la caries dental y el dolor dental pueden afectar significativamente el rendimiento escolar al alterar el sueño, lo que subraya la importancia de la prevención de caries en niños con alto riesgo para mejorar su salud y su experiencia educativa (15).

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Sanchez-Sandoval GA, Zelada López LD, Morales-Vadillo R. (Lima, 2021), en su trabajo de investigación titulado “Caries dental y rendimiento académico en escolares de una institución educativa pública peruana”, cuyo objetivo fue realizar una comparación entre la prevalencia de caries dental mediante los índices CPOD/ceod y el rendimiento escolar en estudiantes de 10 a 12 años de una institución educativa pública del distrito de Ate, Lima. Consistió en un estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo, cuya muestra estuvo integrada por 136 escolares. La evaluación clínica de caries se realizó mediante odontograma, mientras que el rendimiento académico se obtuvo de los registros finales de notas. El resultado fue que el 94,9% presentaban algún grado de caries, con predominio de lesiones moderadas (36,8%). La prevalencia fue mayor en escolares de 11 años (50,7%), seguidos de 12 años (26,5%) y 10 años (22,8%), observándose un crecimiento entre los 10 y 11 años. Respecto al rendimiento académico, el bajo rendimiento se presentó en el 10,3% de los escolares, siendo ligeramente mayor en varones (6%) que en mujeres (3,7%). El estudio concluye que, pese a la elevada prevalencia de caries dental, no hubo una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de caries y el rendimiento académico ($p > 0.05$) (16).

Fracchia González PA. (Ica, 2023), en su trabajo de investigación titulado “Caries dental y rendimiento académico en escolares de 10 a 12 años en la Institución Educativa N°23009 'San Miguel', Ica, 2022”, tuvo como objetivo evaluar la relación entre la presencia de caries y el rendimiento académico en estudiantes de 10 a 12 años. Se trató de un estudio de tipo relacional, observacional y prospectivo, con un diseño no probabilístico. Un total de 151 escolares de la Institución Educativa N°23009 “San Miguel” formaron la muestra. Para determinar la prevalencia de caries se empleó una lista de cotejo, mientras que el rendimiento académico se obtuvo mediante el análisis documental de las notas del tercer trimestre. Se evidenció una elevada prevalencia de caries dental (98,7%), predominando las lesiones de carácter moderado (56,3%), con mayor afectación en el grupo de 11 años (30,5%) y en el sexo femenino (28,5%). En cuanto al rendimiento académico, el 94,7% de los escolares presentó un alto desempeño, destacando nuevamente el grupo de 11 años (47,0%) y las estudiantes mujeres (51,0%). El estudio concluyó que, pese a la elevada prevalencia de caries dental, no se pudo demostrar una relación directa con el rendimiento académico (17).

Chavez Mamani AJ, Larico Huanca AL, Coari Diaz M. (Huancayo, 2024), llevaron a cabo el estudio “Problemas bucodentales y rendimiento académico en niños de la escuela Nueve de Octubre - Juliaca, 2024”, con el propósito de identificar si existía una relación entre los problemas bucodentales y el rendimiento académico en los estudiantes de dicha institución. Fue de enfoque básico, con diseño correlacional y transversal, e incluyó a 110 escolares. Para la evaluación clínica se aplicó el índice CPOD/ceod, por otro lado, el rendimiento académico fue determinado a partir de las calificaciones finales de los estudiantes. Los análisis indicaron que el índice de caries dental se asoció significativamente con el rendimiento académico ($\chi^2=37,767$; $p=0,001$). No ocurrió lo mismo con la necesidad de tratamiento ortodóncico ni con las lesiones dentales traumáticas, ya que ambas variables no mostraron relación significativa con el rendimiento académico. En conclusión, los autores señalan que, en conjunto, los problemas bucodentales no guardan una asociación significativa con el rendimiento académico y que no todas sus dimensiones se relacionan con el desempeño escolar (18).

Vallejos Cárdenas AL. (Cajamarca, 2024), desarrolló el estudio titulado “Severidad de la caries dental relacionado a factores sociodemográficos y conductuales en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa N° 10359 San Luis de Lucma, Cutervo, Cajamarca 2023”, cuyo propósito fue analizar la relación entre la severidad de la caries dental y diversos factores conductuales y sociodemográficos. La investigación incluyó a 83 escolares, evaluados mediante el índice CAST, obteniéndose un Kappa interexaminador de 0.921, indicador de alta concordancia. Los hallazgos mostraron que 28.9% de los niños presentó caries moderada y 50.6% caries grave. Asimismo, se identificó una asociación significativa entre los niveles graves de caries y factores como hábitos deficientes de higiene bucal, poco control del cepillado y falta de visitas odontológicas. En conclusión, el estudio destaca que los malos hábitos de higiene se vinculan de manera significativa con caries de mayor severidad en escolares de 6 a 12 años (19).

Ramírez Vega WJP. (Chimbote, 2019), realizó el estudio titulado “Severidad de caries dental según ICDAS II en niños de 6 a 10 años atendidos en la Clínica Odontológica ULADECH en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2018”, con la finalidad de describir la severidad de la caries dental en una muestra de 384 niños, empleando los códigos ICDAS II. La investigación correspondió a un estudio cuantitativa, observacional, prospectiva, de corte transversal y alcance descriptivo, con diseño no experimental y muestreo no probabilístico por conveniencia. La valoración de las lesiones se realizó mediante una ficha basada en los códigos ICDAS II. Los datos obtenidos indicaron que el 32% de los niños presentó lesiones leves (códigos 1 y 2), con mayor proporción en niñas (18.5%). El código 2 fue más común en la superficie mesial (4.4%), mientras que el código 6 predominó en la distal (3.9%). En el análisis por sexo, los varones registraron mayor frecuencia del código 4 (8.3%), y en las mujeres destacó el código 2 (9.9%), además de porcentajes similares en los códigos 1, 3 y 6 (8.6%). Según la edad, los niños de 6 años presentaron más casos del código 6 (4.4%), y los de 10 años mostraron mayor presencia del código 5 (4.7%). El estudio concluyó que el código 4 fue más habitual en varones, evidenciando variaciones en la severidad según género (20).

2.1.3. Antecedentes locales

Barriga Bolaños JK. (Cusco, 2018), en su estudio denominado “Prevalencia y grado de severidad de la caries según el índice CAST en pacientes pertenecientes al SIS del Hospital de Quillabamba, enero a abril 2018”, tuvo como propósito determinar la prevalencia y el nivel de severidad de las lesiones cariosas mediante el índice CAST en niños de 6 a 10 años. Consistió en un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal, aplicado a una muestra de 272 escolares seleccionados mediante un muestreo no probabilístico para población finita. Los resultados evidenciaron una prevalencia de caries del 91.9%, siendo la categoría morbilidad la más común (53.7%), seguida de mortalidad (22.1%). El código 4 fue el más reportado tanto en dentición temporal (26.8%) como en permanente (19.1%). En conclusión, la investigación determinó un predominio de morbilidad, subrayando la necesidad de fortalecer las estrategias preventivas y terapéuticas (21).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Caries

2.2.1.1 Definición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera a la caries dental como una enfermedad no transmisible y prevenible, que puede presentarse en cualquier etapa de la vida, aunque es especialmente frecuente durante la infancia (22).

Durante años, la caries dental fue entendida como una afección de origen esencialmente infeccioso causada principalmente por *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*, los cuales metabolizan azúcares, reduciendo el pH y desmineralizando el esmalte. No obstante, en la actualidad se reconoce que la caries constituye un proceso crónico, dinámico y de origen multifactorial, que involucra ciclos continuos de desmineralización y remineralización. En las etapas iniciales, este proceso puede revertirse mediante el aporte de calcio, fosfato y flúor (23).

En los últimos años, diversas investigaciones han señalado que la caries también surge como consecuencia de un desequilibrio en la microbiota oral —un proceso de disbiosis— que se produce cuando cambia la composición de la microbiota presente en la placa dental, especialmente debido a la ingesta recurrente de azúcares fermentables. Dichos azúcares, especialmente la sacarosa, promueven la adhesión bacteriana y generan un entorno ácido que desmineraliza los tejidos dentales (23–27).

2.2.1.2. Etiopatogenia

La caries es una condición de origen multifactorial cuyo desarrollo depende de la interacción de distintos elementos, entre los cuales el consumo de azúcares ocupa un papel central. La exposición repetida a carbohidratos fermentables estimula la actividad metabólica de las bacterias orales, que generan ácidos capaces de acumularse y actuar sobre la superficie del diente. Este proceso incrementa el riesgo de desmineralización y debilitamiento de las estructuras dentales, lo que puede conducir al desarrollo de lesiones cariosas (23,28). Los azúcares ingeridos son transformados por las bacterias de la cavidad oral, entre las que destaca *Streptococcus mutans*, cuya capacidad de causar daño depende tanto de sus propias características como de su relación con otros microorganismos. Los productos resultantes de este metabolismo favorecen la desmineralización del diente; sin embargo, la magnitud de este proceso también está modulada por factores como la composición y flujo salival, así como por la fortaleza de los tejidos dentarios (29).

En 1960, Paul Keyes describió por primera vez los tres componentes fundamentales involucrados en el origen de la caries —la dieta, los microorganismos y el huésped— planteamiento que dio lugar a la conocida “Tríada de Keyes” (30). Este modelo fue ampliado en 1979 por Newbrun, quien añadió el factor tiempo, destacando que es necesaria una duración suficiente para que los otros tres factores interactúen y provoquen la aparición de la caries (31). Inicialmente, se demostró que la caries era causada por tres factores principales, sin embargo, con el tiempo, se han identificado otros elementos que también condicionan su aparición, como el tiempo, la calidad de la saliva y su capacidad de tamponamiento, lo que ha llevado a una comprensión más integral de esta enfermedad (32).

La caries, por lo tanto, se entiende como la consecuencia de una actividad metabólica microbiana desregulada, que modifica el ecosistema bucal y produce un desequilibrio entre el biofilm y el contenido mineral del diente. Este proceso comienza cuando los microorganismos presentes en la biopelícula dental metabolizan azúcares fermentables, como sacarosa, glucosa y fructosa, formando glucanos y fructanos que contribuyen al desarrollo de la enfermedad (33,34)

2.2.1.2.1. Bacteria relacionada a la caries

Existen microorganismos que favorecen el desarrollo de la caries dental, entre ellos *Streptococcus mutans*, que participa en las etapas iniciales de la lesión. Asimismo, otras bacterias cariogénicas, como *Lactobacillus* y *Actinomyces*, están implicadas en la progresión de la enfermedad (35).

Streptococcus mutans corresponde a una bacteria de tipo anaerobia que suele organizarse en pares o cadenas y presenta la capacidad de modificar su morfología, pasando de cocos a una estructura alargada, de allí es que proviene su nombre. Destaca por su habilidad para adherirse al biofilm y producir ácido a partir de carbohidratos, lo que contribuye a la desmineralización del diente y al avance de la caries. Además, su transmisión puede ocurrir tanto de manera directa como indirecta (36). Diversas investigaciones señalan que el *Streptococcus mutans* puede transmitirse a bebés y niños tanto de forma vertical, desde la madre, como de manera horizontal mediante el contacto con otras personas. Se ha observado que esta bacteria coloniza la cavidad oral desde la erupción del primer diente, y en ausencia de una higiene bucal adecuada, su proliferación incrementa significativamente el riesgo de desarrollar lesiones cariosas (35).

En fases avanzadas de la caries intervienen bacterias como *Lactobacillus* spp., un bacilo grampositivo, anaerobio facultativo y acidúrico que produce ácido láctico y tolera ambientes muy ácidos. Aunque no participa en la etapa inicial de la lesión, su resistencia a la acidez le permite favorecer la desmineralización del esmalte y la dentina, contribuyendo al avance del proceso carioso. Su presencia ha sido ampliamente registrada en lesiones cariosas profundas (37).

2.2.1.3. Fisiopatología

La caries se inicia cuando las bacterias de la cavidad bucal metabolizan los carbohidratos de la dieta, generando ácidos que provocan una reducción del pH. En condiciones fisiológicas, se mantiene un equilibrio entre la desmineralización y la remineralización, en el cual los iones salivales de calcio y fosfato vuelven a incorporarse al tejido dental. Si el pH vuelve a la normalidad y los factores de riesgo se controlan, las lesiones en el esmalte pueden remineralizarse. Sin embargo, si el pH sigue siendo bajo durante mucho tiempo, la desmineralización puede causar cavidades (38).

La pérdida inicial de mineral en el diente, visible como una mancha blanca, puede revertirse gracias a la remineralización, sin embargo, si la lesión inicial no se detiene, continuará avanzando hasta volverse irreversible, provocando una pérdida significativa de minerales (32).

2.2.1.4. Epidemiología

La caries representa un importante desafío para la salud pública en el Perú, con una frecuencia que alcanza aproximadamente el 87 % en la población general. En el caso de los escolares, más del 90 % presenta al menos una experiencia de caries, una situación que se vuelve aún más marcada durante las etapas infantil y adolescente (39). Durante los primeros seis años de vida, la prevalencia y severidad de esta enfermedad aumentan de manera considerable (40).

2.2.1.5. Cuadro clínico

Las características clínicas de la caries expresan la evolución de esta enfermedad multifactorial, manifestándose a través de alteraciones en la estructura del diente y en la calidad de vida del paciente. Inicialmente es asintomática, puede manifestarse con cambios en la superficie del diente, evolucionando hacia signos, síntomas más complejos y otras secuelas.

Entre los signos clínicos más frecuentes se encuentran las lesiones iniciales en forma de mancha blanca, que en ciertos casos pueden adquirir una coloración marrón, y la presencia de cavidades en el esmalte que dejan la dentina expuesta. En cuanto a los síntomas, predomina la sensibilidad dental, el dolor localizado

en los dientes, la cara o la cabeza, fiebre y dificultades para realizar actividades básicas como comer y dormir (28).

La caries puede ocasionar secuelas que repercuten de manera importante en la calidad de vida. Entre ellas destacan la inasistencia escolar y una menor capacidad de concentración y aprendizaje. Además, incrementa la probabilidad de presentar nuevas lesiones tanto en la dentición temporal como permanente, comprometiendo la salud bucal a futuro. Estas consecuencias no solo tienen implicaciones funcionales, como problemas dentales derivados de la pérdida temprana de dientes (malposiciones, pérdida de dimensión vertical y maloclusiones), sino también emocionales, ya que pueden afectar la autoestima y causar alteraciones psicológicas en los pacientes (28).

2.2.1.6. Diagnóstico

El diagnóstico se realiza a través de la evaluación de sus signos y síntomas, con el propósito de reconocer lesiones cariosas en cualquier etapa de evolución, desde sus manifestaciones iniciales hasta sus formas más avanzadas. Para ello, es fundamental utilizar métodos específicos diseñados para detectar caries (41).

2.2.1.6.1. Técnicas de diagnóstico

El abordaje del diagnóstico, la prevención y el tratamiento de la caries puede diferir entre profesionales, ya que cada odontólogo aplica criterios y estrategias particulares según su formación y experiencia clínica. Sin embargo, en los últimos años se han introducido nuevas técnicas de diagnóstico que posibilitan realizar múltiples estudios a cada paciente, lo que incrementa las posibilidades de detectar la caries de manera más eficaz (42).

- **Exploración clínica:**

Los resultados del diagnóstico varían según el estadio de la enfermedad, desde cambios en la coloración de lesiones iniciales (como manchas blancas o pigmentaciones marrones o amarillentas) hasta cavidades en el esmalte y dentina en lesiones más graves (43). El examen clínico puede abarcar los siguientes aspectos:

- **Inspección visual:** Se realiza con dientes limpios y secos, utilizando herramientas como espejos o lentes de aumento (43).

- Separación dental: Para observar caries interproximales, aunque es un método limitado y puede resultar incómodo para el paciente (43).
- Exploración táctil con sonda: Detecta cavitación, pero puede dañar el esmalte (43).
- Seda dental: Ayuda a detectar cavitación en superficies interproximales, aunque no es útil para lesiones incipientes (43).

- Exploración radiológica:

Las radiografías se basan en la distinta capacidad de los tejidos para atenuar los rayos X: el esmalte y la dentina, radiopacos, se observan blancos, mientras que la pulpa, radiolúcida, aparece oscura. Solo permiten visualizar regiones desmineralizadas que modifican la absorción de radiación X, por lo que algunas lesiones pueden no detectarse o aparentar mayor tamaño. Su utilidad es limitada por ser imágenes bidimensionales, especialmente en caries de fosas y fisuras, que solo se observan cuando coinciden con la dirección del haz. No obstante, las radiografías de aleta de mordida siguen siendo esenciales para identificar caries interproximales, aunque no constituyen el método más temprano de detección (43).

- Transiluminación

Este método, introducido en los años 70, se fundamenta en la distinta transmisión de luz entre esmalte sano e infectado. Utiliza un equipo con fibra óptica que dirige luz al diente y permite interpretar la respuesta luminosa como diagnóstico. Generalmente basado en una lámpara de fotopolimerización o un sistema FOTI, se considera una técnica complementaria, especialmente útil en superficies proximales de dientes anteriores, donde el esmalte es más delgado en el tercio incisal (43,44).

- Fluorescencia

Se basa en la capacidad del esmalte y la dentina para reflejar luz de diferentes colores cuando son irradiados. La fluorescencia se pierde en los dientes con caries. Aunque se han desarrollado técnicas de imagen ultravioleta que pueden

identificar lesiones graves, la fluorescencia no es lo suficientemente sensible para detectar caries tempranas. Las primeras etapas de la caries requieren una mayor sensibilidad del método, ya que las áreas afectadas son pequeñas y la absorción de luz ultravioleta es difícil de visualizar sin una tecnología más precisa (44). Varios investigadores han explorado diversas técnicas para identificar lesiones de caries con el fin de mejorar la sensibilidad y una detección oportuna. Sin embargo, es crucial destacar que el método visual sigue siendo el más eficaz para detectar lesiones de caries (41).

2.2.2. Espectro de evaluación y tratamiento de caries (CAST)

2.2.2.1. Historia y desarrollo del índice CAST

Desde el siglo XIX, se han desarrollado distintos sistemas para registrar las lesiones cariosas, como el índice CPOD, ampliamente empleado por la OMS. No obstante, este índice no toma en cuenta las consecuencias de las cavidades no tratadas ni las complicaciones asociadas (9,45).

En 2001, se desarrolló el sistema ICDAS, basado en la inspección visual y táctil, que clasifican las etapas de las lesiones cariosas en esmalte y dentina según su gravedad. Este método permitió un descubrimiento clave: el uso del flúor puede retardar la progresión de lesiones en el esmalte, contribuyendo así al manejo preventivo de la caries (9). Más adelante, ICDAS se actualizó a ICDAS II, un sistema más preciso que utiliza dos dígitos: el primero indica la presencia y condición de sellantes o restauraciones, y el segundo clasifica la lesión cariosa según su grado de avance. Esta mejora optimizó la precisión en la evaluación de las condiciones dentales (45,46) .

En la década de 1990, la OMS informó un incremento notable en la ocurrencia de caries, en muchos casos, las lesiones avanzaban hasta comprometer la pulpa, provocando infecciones como abscesos y fístulas. Esto llevó al desarrollo del índice PUFA, diseñado para registrar las etapas más avanzadas de la caries (9).

A pesar de estos avances, en 2009 una encuesta en Brasilia evidenció limitaciones en la presentación de resultados al utilizar ICDAS II y PUFA. Si bien ambos índices aportaban información valiosa, se requería un sistema más completo que registrara la progresión de la caries desde sus etapas iniciales

hasta la pérdida dental. De esta forma es que se desarrolló el índice CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment), diseñado para evaluar todo el espectro del proceso carioso, incluyendo dientes sanos, lesiones incipientes, cavitaciones, compromiso pulpar, abscesos, restauraciones, sellantes y dientes perdidos por caries (9,46).

El índice CAST recibió validación de un grupo de 56 epidemiólogos procedentes de 27 países utilizando la metodología RAND e-Delphi, confirmando su utilidad en investigaciones epidemiológicas. Además, su estructura jerárquica permite convertir los códigos en puntajes DMF, facilitando la comparación con otros índices de caries (11). Un estudio de cohorte longitudinal comparó CAST con el índice CPOD en términos de prevalencia de caries y tiempo de aplicación. Los resultados mostraron que CAST ofrece un análisis más detallado de las etapas de la caries, aunque ambos índices presentaron tiempos de aplicación similares (10). En resumen, el índice CAST surge como una herramienta más completa y precisa para la evaluación epidemiológica de la caries, abarcando desde lesiones iniciales hasta la pérdida dental y permitiendo su comparación con otros sistemas previos.

2.2.2.2. Definición

El índice CAST es un instrumento utilizado en epidemiología para evaluar el desarrollo de la caries dental en todas sus etapas, desde dientes sanos hasta lesiones graves con abscesos o pérdida dental. Su organización jerárquica permite realizar un análisis integral y compararlo con otros índices, como el CPOD.

El término "espectro" resalta su capacidad para abarcar todo el proceso de la enfermedad, proporcionando información clara y útil en salud pública. Su aplicación es sencilla, y ha demostrado ser válido y confiable en estudios epidemiológicos a nivel mundial (9,47).

2.2.2.3. Comparación de CAST frente a otros índices

En Brasil, un estudio realizado en 2018 comparó los métodos CAST, ICDAS y CPOD en contextos epidemiológicos, evaluando su efectividad y aplicabilidad

frente a la gravedad de las lesiones cariosas, el tiempo requerido y la capacidad diagnóstica (23).

El diseño fue observacional, incluyendo aspectos éticos, calibración del examinador y cronometraje de la recolección de datos. Se utilizó como unidad de análisis al diente, registrando solo la lesión más severa. Las categorías clínicas se agruparon en: pre-morbilidad (lesiones en esmalte), morbilidad (lesiones de dentina), morbilidad severa (afectación pulpar) y mortalidad (dientes extraídos por caries). Se aplicaron herramientas estadísticas como la d de Cohen y el coeficiente de variación para analizar la precisión entre los métodos. Los resultados indicaron que más de la mitad de los individuos presentaban lesiones en esmalte, registradas por CAST e ICDAS, pero no por CPOD. En morbilidad, ICDAS identificó 121 dientes y CAST 109, aunque solo este último clasificó lesiones con afectación pulpar (morbilidad severa) (23).

Se concluyó que el índice CAST permite evaluar de manera integral la severidad de las lesiones cariosas sin requerir secado dental y con un tiempo de aplicación similar al del índice CPOD. Aunque el ICDAS proporciona un mayor nivel de detalle, requiere más tiempo, por lo que CAST resulta más práctico para estudios epidemiológicos en poblaciones (23).

2.2.2.4. Aplicación del índice CAST en la medición epidemiológica de la caries

Sturmans (48) menciona que, un instrumento epidemiológico debe cumplir tres requisitos esenciales: ser de fácil manejo, lo que implica que sea sencillo de aprender, económico y rápido de utilizar; debe tener reproducibilidad, es decir, ofrecer los mismos resultados en mediciones repetidas; y debe tener validez, lo que significa que debe ser capaz de detectar y diagnosticar correctamente una enfermedad.

Coelho presentó un estudio sobre el índice CAST, resaltando tanto sus ventajas como sus limitaciones. Entre los beneficios destacan su estructura jerárquica, que va de la condición menos a la más grave, y se emplearon instrumentos básicos como espejo bucal, sonda periodontal CPI/OPS y gasas. La determinación de la prevalencia de caries requiere el cálculo de un puntaje

máximo por diente y otro por arcada, que evidencian la severidad de la enfermedad (47).

El estudio también señaló que:

- CAST ha sido probado y demostrado que es válido únicamente para su aplicación en estudios epidemiológicos (47).
- El índice CAST no está aprobado para su uso en prácticas clínicas ni para fines de formación de pregrado (47).
- Es útil para informar sobre la prevalencia de la caries y podría ayudar en la implementación de programas de salud bucal (47).
- CAST es aplicable a nivel mundial en epidemiología y los resultados son fáciles de interpretar y analizar (47).

2.2.2.5. Descripción de los códigos y componentes del índice CAST

El índice CAST presenta una estructura de forma jerárquica, donde el código 1 representa la lesión menos severa (sellante), mientras que el código 8 llega a ser la más grave (pérdida dental a causa de caries), y el código 9 está destinado a otras condiciones.

- **Código 0: Diente sano**

Superficie sana sin evidencia visible de lesión cariosa (49).

No se deben incluir alteraciones como hipoplasias, fluorosis, hipomineralización molar-incisivo, desgaste, erosión, abrasión, atrofia o manchas dentales. Si existe una fractura que comprometa más de dos tercios de la corona, se asigna el código 9; en caso contrario, la superficie se mantiene como sana (49).

- **Código 1: Sellante**

Fosas y fisuras están cubiertas por un material sellador (49).

Se asigna este código cuando las fosas y fisuras del diente están cubiertas con un material sellador, como resina o ionómero de vidrio, utilizado como

medida preventiva. La evaluación se realiza de manera visual, asegurando que no haya signos de caries. Dado que algunos selladores pueden tener el mismo color del diente o confundirse con restauraciones de ionómero de vidrio, es recomendable consultar al paciente sobre tratamientos previos (49).

- **Código 2: Restauración**

Una cavidad está restaurada con un material restaurador (49).

Se asigna este código a las superficies dentales que presentan restauraciones temporales, siempre que no exista caries. Las restauraciones de ionómero de vidrio no se consideran temporales. Si hay daño asociado a la restauración, este debe registrarse; las lesiones cariosas debajo de la restauración se evalúan mediante radiografía. Cuando la restauración está parcialmente o totalmente ausente pero el tejido dental subyacente no está expuesto, se mantiene el código 2; si la dentina queda expuesta, se registra como código 5. Dientes con coronas metálicas o de cerámica sin caries también reciben el código 2 (49).

- **Código 3: Caries en esmalte**

Cambio visual leve en el esmalte, con decoloración asociada a caries dental, con o sin descomposición del esmalte localizada (49).

Se realiza el secado de las superficies con rollitos de algodón para distinguir las lesiones cariosas en el esmalte de las etapas más avanzadas de la caries (49).

- **Código 4: Caries en dentina - decoloración interna en dentina**

La decoloración de la dentina es visible a través del esmalte, el cual puede presentar o no un quiebre localizado (49).

El código 4 se atribuye a lesiones que no presentan una cavidad abierta visible o en las que solo se observa una leve fractura del esmalte. Cuando la superficie presenta una cavitación evidente, se utiliza el código 5. Además, si se observa una sombra en la superficie proximal que indique una lesión en dentina en la superficie oclusal, también se registra como código 5 (49).

- **Código 5: Caries en dentina - Cavitación nítida en dentina**

Cavitación presente en dentina con la cámara pulpar preservada (49).

Si la superficie presenta una cavidad nítida se registra con el código 5 (49).

- **Código 6: Caries que afecta la pulpa**

La afectación pulpar se registra cuando se observa una cavidad que compromete la cámara pulpar o cuando solo quedan restos radiculares (49).

Cuando un diente presenta afectación pulpar, todas las superficies comprometidas se registran con código 6, mientras que las superficies no afectadas se codifican según corresponda (0-5 y 7-9). Los remanentes radiculares producto de un trauma se clasifican con el código 9. Si el diente ha sido tratado endodónticamente y hay exposición de raíces sin restauración, se asigna código 6; si existe restauración, se registra como código 2. Ante dudas sobre la afectación pulpar, la lesión se clasifica como código 5 (cavitación evidente en dentina) (49).

- **Código 7: Absceso/Fístula**

La fístula se define como un conducto que permite la liberación de pus debido a la infección pulpar ocasionada por la caries y se considera absceso a la inflamación que presenta acumulación de pus, como consecuencia de una infección pulpar asociada a la caries dental (49).

Tanto los abscesos como las fístulas se codifican con código 7 en todas las superficies afectadas del diente. La fístula, al ser un signo inicial de absceso, también se registra con este código. Cuando estas condiciones no son consecuencia de caries, las superficies deben evaluarse y codificarse según corresponda con los demás códigos (49).

- **Código 8: Diente perdido**

El diente ha sido retirado debido a caries (49).

En los casos de pérdida dental, es necesario indagar al paciente sobre la causa; cuando se trata de niños, debe considerarse además la secuencia normal de erupción, la condición bucal y el proceso de exfoliación de la dentición primaria. Si la ausencia del diente no corresponde a la edad ni a una exfoliación fisiológica, se clasifica con código 8. Las pérdidas dentarias atribuibles a enfermedad periodontal, tratamientos ortodónticos o fines protésicos se registran con código 9. Cuando no es posible establecer el motivo de la pérdida, esta también debe codificarse como código 9 (49).

- **Código 9: Otros**

No corresponde a las demás descripciones (49).

Este código se utiliza para registrar situaciones que no se ajustan a las categorías descritas o que dificultan la evaluación clínica. Dentro de estas condiciones se consideran, entre otras, la acumulación excesiva de cálculo, la presencia de aparatología ortodóntica fija y la pérdida dentaria por motivos no relacionados con la caries (49).

2.2.2.6. Alcance del índice CAST

El índice CAST, mediante su estructura jerárquica de códigos, posibilita reconocer no solo la frecuencia de la caries, sino también su grado de severidad. Asimismo, facilita la determinación de la necesidad de tratamiento, ya sea preventivo o de intervención, de acuerdo con las condiciones clínicas observadas en la población evaluada (46).

Para estimar la prevalencia de caries, se excluyen los códigos 0 al 2 y el código 8, al no representar manifestaciones activas de la enfermedad. La prevalencia de lesiones cariosas en dentina se calcula considerando los códigos 4 al 7, mientras que la prevalencia combinada de lesiones en esmalte y dentina se obtiene mediante los códigos 3 al 7 (50).

Para determinar la severidad de la caries, se considera el valor más alto del código CAST registrado por cada diente y por cada individuo, empleando únicamente los códigos del 3 al 8. La determinación de la severidad de la caries se realiza mediante una fórmula de ponderación que otorga distintos pesos a los códigos CAST, de acuerdo con el nivel de avance de la lesión (51). Para este cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$F1 = 0.25 \times \text{CAST3} + 1 \times \text{CAST4} + 2 \times \text{CAST5} + 4 \times \text{CAST6} + 5 \times \text{CAST7} + 6 \times \text{CAST8} \quad (19).$$

El puntaje obtenido permite clasificar la severidad de la caries en tres categorías: leve (0–1.25), moderada (1.25–6.75) y grave (>6.75) (19, 51).

Finalmente, el índice CAST permite agrupar los códigos en cinco grandes categorías clínicas que reflejan la evolución de la caries: los códigos 0 al 2 indican un estado sano; los códigos 3 y 4 corresponden a una etapa de pre-morbilidad; el código 5 representa morbilidad; los códigos 6 y 7 reflejan morbilidad severa; y el código 8 está asociado a la mortalidad (14).

Condición de lesión y necesidad de tratamiento:

- Sano (0-2): Higiene bucal mantenida mediante el cepillado dental tres veces al día, utilizando cepillo y dentífrico con contenido de flúor (21).
- Etapa de pre-morbilidad reversible (3): Se mantiene el mismo esquema de cuidado que en dientes sanos; sin embargo, algunas piezas dentarias pueden necesitar una protección complementaria mediante la aplicación de sellantes y/o barniz con flúor (21).
- Etapa de morbilidad (4 y 5): Según el nivel de compromiso del diente, se indica un tratamiento restaurador intracoronario o extracoronario, o bien una intervención ultraconservadora (21).
- Etapa de morbilidad severa (6 y 7): Puede ser necesario indicar la exodoncia o realizar procedimientos de tratamiento pulpar (21).
- Etapa de mortalidad (8): El diente fue removido como consecuencia de caries dental, por lo que puede requerirse seguimiento posterior a la exodoncia,

valoración del espacio para prevenir alteraciones oclusales y, de ser necesario, rehabilitación protésica (21).

Es importante señalar que, aunque el índice CAST permite estimar tanto la frecuencia de caries como los requerimientos terapéuticos, en esta investigación se empleará únicamente para clasificar la severidad de la enfermedad.

2.2.2.7. Directrices para la aplicación del índice CAST

El índice CAST es una herramienta desarrollada para su utilización en estudios de carácter epidemiológico. Su aplicación permite registrar la presencia de caries dental, así como la existencia de sellantes y restauraciones, sin incluir la evaluación de lesiones localizadas a nivel radicular. Los códigos que lo conforman siguen una secuencia jerárquica de menor a mayor severidad; por ello, cuando exista incertidumbre en la codificación de una lesión, debe consignarse el valor correspondiente al menor grado de afectación (52).

Asimismo, si una superficie presenta múltiples condiciones, se registrará la más grave, también es necesario considerar que los dientes no vitales serán evaluados igual que los vitales, y en presencia de un diente supernumerario, se examinará el de la serie normal. Las lesiones cariosas en el borde incisal de dientes anteriores se registrarán en la superficie vestibular (49,52).

Finalmente, cuando un diente deciduo y uno permanente ocupan el mismo espacio, el deciduo se codificará con el número 9 en todas sus caras y se examina el diente permanente, y las coronas o superficies fusionadas que no puedan ser clasificadas recibirán el código 9 (49).

2.2.2.8. Ventajas

Dentro de las ventajas del índice CAST el más relevante es que organiza sus códigos en un orden jerárquico, desde el efecto menos severo hasta el más grave del proceso de caries (14,47,53).

En su aplicación clínica, el índice CAST requiere únicamente instrumentos básicos como espejo bucal, sonda periodontal y material absorbente, siendo recomendable realizar la evaluación luego del cepillado dental, sin necesidad de emplear aire comprimido. Asimismo, las piezas dentarias que presentan restauraciones se registran como sanas y la información obtenida permite la conversión de los datos para el cálculo del índice CPOD (DMFT) (46,47,49,54).

2.2.3. Rendimiento académico

2.2.3.1. Definición

El desempeño académico está estrechamente vinculado al proceso de aprendizaje desarrollado durante un período académico determinado, el cual se construye a partir de la interacción entre el docente y el estudiante dentro de un entorno pedagógico y didáctico (55). En contraste, Martínez y Otero (56) lo consideran el resultado reflejado en las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los centros educativos.

El rendimiento académico depende en gran medida del proceso de aprendizaje, los cuales se alcanzan dentro de un período académico específico. Estos resultados son evaluaciones tanto de forma cualitativa como cuantitativa para determinar si se han cumplido los objetivos establecidos (57).

En síntesis, el rendimiento académico constituye un parámetro fundamental para valorar la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Aunque su definición varía, generalmente se considera una medida que refleja las habilidades adquiridas por un estudiante como resultado de su formación (55).

2.2.3.2. Factores que afectan el rendimiento académico

Diversos elementos de carácter personal, familiar, social y cultural influyen en el nivel de rendimiento académico. Asimismo, diversos estudios han identificado variables clave, como el nivel socioeconómico, las estrategias de enseñanza, los recursos educativos disponibles y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes (58).

La caries, no solo genera molestias y dolor, sino que también puede comprometer la alimentación, el descanso y la concentración en el aula. Además, el dolor persistente puede interferir en el aprendizaje, puede causar problemas de sueño, aumentar el ausentismo escolar y en consecuencia afectar el rendimiento académico. A nivel familiar, la presencia de caries en niños también impacta en la asistencia laboral de los padres, lo que conlleva consecuencias económicas y sociales (59).

2.2.3.3. Educación en el Perú

En el ámbito nacional, el Ministerio de Educación desarrolla la implementación del Currículo Nacional de Educación Básica, un documento fundamental que se actualiza periódicamente para mejorar la calidad educativa del país. El currículo, aprobado en junio de 2016, define los aprendizajes esperados en cada nivel educativo, asegurando que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para responder a las demandas de la sociedad actual (16).

El material proporcionado a los docentes está estructurado de manera que permita alcanzar las competencias establecidas, organizándose en tres elementos clave:

- **Competencias:** Se refieren a la capacidad del estudiante para integrar y aplicar conocimientos, fomentando el desarrollo de habilidades mediante herramientas que facilitan un aprendizaje progresivo (54).
- **Capacidades:** Son los elementos que permiten comprender y desarrollar una competencia específica (60).
- **Estándares de aprendizaje:** Actúan como criterios de referencia para evaluar el nivel de desempeño del estudiante respecto a los objetivos establecidos en un periodo específico. Estos estándares facilitan la identificación de dificultades individuales, permitiendo implementar estrategias para mejorar su rendimiento académico (60).

2.2.3.4. Educación básica regular

La Educación Básica Regular tiene como finalidad asegurar el acceso universal a la educación, fomentando en los estudiantes el fortalecimiento de competencias clave para su formación integral y su adecuada participación en la sociedad (16).

2.2.3.5. Sistema de evaluación escolar

Hatamare señala que la evaluación escolar se orienta desde una perspectiva cualitativa, lo que permite valorar el avance de los estudiantes mediante la identificación de sus logros y dificultades. Según el Ministerio de Educación (MINEDU), este proceso evaluativo se encuentra articulado al Currículo Nacional

y se sustenta en un enfoque formativo, considerando tanto el desarrollo del aprendizaje como los resultados alcanzados. Este sistema comenzó a aplicarse en el año 2005 en los niveles de educación inicial y primaria, en instituciones públicas y privadas, y a partir de 2017 se extendió al nivel secundario (61).

2.2.3.5.1. Escala de calificación

En la educación secundaria peruana, la evaluación del rendimiento académico está basado en una escala cualitativa de logros de aprendizaje. Con respecto al enfoque formativo del Currículo Nacional de la Educación Básica, se determina una escala de calificación (60). Esta escala no utiliza promedios numéricos, sino que clasifica el progreso del estudiante en cuatro escalas de desempeño académico:

- **AD (Logro destacado):** Se observa que el estudiante alcanza un nivel de desempeño destacado en las competencias, excediendo los estándares previstos para su grado académico (60).
- **A (Logro esperado):** El estudiante logra de manera adecuada las competencias establecidas para su nivel educativo (60).
- **B (En proceso):** El estudiante se encuentra en proceso de alcanzar las competencias, aunque requiere acompañamiento y refuerzo para consolidarlas (60).
- **C (En inicio):** El estudiante se halla en una fase inicial del desarrollo de las competencias, por lo que necesita un acompañamiento continuo y más intensivo (60).

Esta forma de calificación tiene como objetivo evaluar de manera integral el aprendizaje, considerando tanto los procesos como los resultados, y proporcionando retroalimentación para facilitar la mejora continua.

2.3. Definición de términos básicos

Caries dental: Proceso patológico crónico que deteriora los tejidos duros del diente, generando una pérdida progresiva de minerales por la acción bacteriana, una dieta rica en azúcares y factores propios del huésped. Puede evolucionar desde lesiones iniciales hasta la destrucción del diente.

Centro educativo Fe y Alegría N°20: Institución educativa pública ubicada en el distrito de Santiago, Cusco, donde se desarrolló la presente investigación y que brinda educación básica regular en primaria y secundaria.

Grado escolar: Nivel educativo correspondiente a una etapa del sistema de Educación Básica Regular; en este estudio incluye segundo, tercero y cuarto de secundaria.

Índice CAST: Instrumento epidemiológico que evalúa de forma jerárquica la caries dental, desde el diente sano hasta la pérdida dental por caries, permitiendo estimar la severidad de la enfermedad en poblaciones.

Prevalencia de caries: Proporción de individuos que presentan una o más lesiones cariosas activas en una población evaluada.

Rendimiento académico: Nivel de logro alcanzado por el estudiante como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, expresado mediante calificaciones y niveles de logro establecidos por el sistema educativo peruano.

Salud bucal: Estado de bienestar que permite el adecuado funcionamiento de la cavidad oral, sin dolor ni alteraciones que afecten dientes y tejidos asociados.

Severidad de caries: Grado de avance de la lesión cariosa según la extensión del daño dental, clasificada en leve, moderada o grave según el índice CAST.

Sexo: Condición biológica que diferencia a los individuos en varones y mujeres, considerada como variable de análisis en el estudio.

Estudiante adolescente: Persona con edades comprendidas entre los 13 y 16 años, etapa caracterizada por cambios físicos y cognitivos propios del desarrollo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño de la investigación

El estudio presentó un enfoque cuantitativo, al basarse en la recolección y análisis de datos numéricos para evaluar la relación entre las variables mediante procedimientos estadísticos. Fue de diseño no experimental, porque se observaron los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural, sin manipulación ni intervención directa (62). Esto permitió analizar las condiciones reales de los estudiantes, garantizando que los resultados reflejaran fielmente la realidad.

Asimismo, el estudio fue de corte transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un único momento, dentro de un periodo específico, lo que permitió observar la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico sin necesidad de mediciones repetidas (62,63).

3.2. Tipo de investigación

El estudio se enmarcó en una investigación de tipo básico, cuyo propósito fue ampliar el conocimiento existente sobre la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico, sin perseguir una aplicación práctica inmediata. Del mismo modo, se trata de un estudio relacional, ya que analizó la asociación entre dos variables: la severidad de caries, medida a través del índice CAST, y el rendimiento académico, basado en las calificaciones finales de los estudiantes (62,63). Las variables no fueron intervenidas, sino observadas tal como se presentan en el contexto educativo, con la finalidad de identificar posibles patrones o tendencias.

3.3. Población

Se consideró como población a un total de 349 estudiantes, cuyas edades oscilaron entre los 13 y 16 años, pertenecientes al periodo académico 2025 de

la Institución Educativa Fe y Alegría N°20, ubicada en el distrito de Santiago, en la provincia y departamento del Cusco. La información correspondiente fue brindada por la autoridad directiva del centro educativo.

3.4. Muestra

Como resultado del procedimiento de cálculo, se determinó una muestra conformada por 183 estudiantes.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Dónde:

N: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población total

Z: Nivel de confianza 1.96 (para un 95% de confianza)

E: Margen de error (0.05)

P: Posibilidad de aciertos (0.5)

$$n = \frac{349 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.05^2 \cdot (349 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$
$$n = \frac{335.18}{1.8304} \approx 183$$

De esta manera, el tamaño de muestra considerado fue de 183 estudiantes.

3.4.1 Criterios de selección

a. Criterios de inclusión

- Alumnos que se encontraban matriculados en el periodo lectivo 2025 en la Institución Educativa Fe y Alegría N°20.
- Estudiantes con consentimiento informado firmado por el padre, madre o apoderado.

b. Criterios de exclusión

- Aquellos que no presentaron el consentimiento informado.
- Aquellos que no aceptaron participar en el estudio.
- Aquellos que presentaron aparato ortodóntico fijo.

3.4.2 Tipo de muestreo

Se optó por un muestreo probabilístico bajo un diseño aleatorio estratificado. La población se estratificó en subgrupos relevantes y, posteriormente, se seleccionaron aleatoriamente a los participantes dentro de cada estrato, lo que garantizó que los subgrupos estuvieran adecuadamente representados en la muestra (64).

3.5. Unidad de estudio y unidad de análisis

Como unidad de estudio se consideró a los estudiantes de 13 a 16 años pertenecientes a la I.E. Fe y Alegría N°20 de Cusco. La unidad de análisis corresponde a cada estudiante, considerando la severidad de caries agregada a nivel individual y su rendimiento académico.

3.6. Variables

3.6.1. Identificación de variables

Variable 1: Severidad de caries

Variable 2: Rendimiento académico

Co variables: Grado escolar y sexo

3.7. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Indicador	Escala de medición	Técnica e instrumento	Expresión final	Definición operacional
Severidad de caries	Grado de avance de las lesiones cariosas en una o varias superficies dentales.	<p>Nivel o rango del índice CAST, según los resultados de la evaluación clínica:</p> <p>Leve (0-1,25)</p> <p>Moderado (1,26-6,75)</p> <p>Grave (>6,75)</p>	Ordinal	<p>-Técnica: Observación</p> <p>-Instrumento: Ficha de recolección de datos</p>	<p>Leve</p> <p>Moderado</p> <p>Grave</p>	La variable severidad de caries, se expresará como (leve, moderado y grave), según el nivel o rango del índice CAST.

Variable	Definición conceptual	Indicador	Escala de medición	Instrumento	Expresión final	Definición operacional
Rendimiento Académico	Desempeño en las actividades escolares, medido a través de su calificación.	Nivel de logro	Ordinal	Ficha de registro de notas	Nivel de logro: AD: Logro destacado A: Logro esperado B: En proceso C: En inicio	La medición del rendimiento académico se realizará considerando el nivel de logro de cada estudiante, agrupándolos en las categorías AD (Logro destacado), A (Logro esperado), B (En proceso) y C (En inicio).

CO VARIABLES:

Covariables	Definición conceptual	Escala de medición	Indicador	Instrumento de medición	Expresión final	Definición operacional
Sexo	Rasgos biológicos sexuales de los individuos.	Nominal	Características fenotípicas del estudiante	Ficha recolección de datos.	Se expresará como: • Varón • Mujer	Se considera la clasificación de los estudiantes en las categorías de varón o mujer para analizar su relación con las variables.
Grado escolar	Nivel educativo al que pertenece el estudiante.	Ordinal	Registro de matrícula	Ficha recolección de datos.	Se expresará como: • Segundo grado • Tercer grado • Cuarto grado	El grado escolar de los estudiantes será clasificado según los grados de secundaria, con un orden jerárquico de acuerdo con el año académico. Se expresará como: segundo grado, tercer grado y cuarto grado.

3.8. Hipótesis

Hi: Existe una relación significativa entre la severidad de caries según el índice CAST y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025.

Ho: No existe una relación significativa entre la severidad de caries según el índice CAST y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025.

3.9. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

3.9.1. Técnica de recolección de datos

La información fue recopilada por medio de la observación directa, a fin de identificar la severidad de caries en los estudiantes, utilizando una ficha de registro (ANEXO 2).

Asimismo, se empleó la técnica documental para obtener la información del rendimiento académico, utilizando los registros de calificaciones de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco. Estos datos permitieron determinar el nivel de logro alcanzado según los criterios del Ministerio de Educación, considerando el promedio del primer trimestre.

3.9.2. Instrumentos

Evaluación del rendimiento académico

Para la evaluación del rendimiento académico se utilizaron los registros de calificaciones (Anexo 3) de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, los cuales permitieron identificar el nivel de logro alcanzado por cada alumno durante el proceso educativo, en concordancia con los estándares de aprendizaje definidos por el Ministerio de Educación.

Para efectos del estudio, se tomó en cuenta un único valor representativo del rendimiento académico por cada estudiante, el cual se obtuvo a partir del promedio final considerando los puntajes alcanzados. Para ello, las calificaciones registradas en escala literal (AD, A, B, C) fueron convertidas a

valores numéricos, en base a lo establecido por la Resolución Directoral Ejecutiva N°080-2023-MINEDU/VMGI-PRONABEC (65). Según dicho documento, las equivalencias numéricas son:

- ✓ AD: 19
- ✓ A: 16
- ✓ B: 12
- ✓ C: 5.

El promedio final de cada estudiante se obtuvo sumando los valores numéricos correspondientes a cada área curricular y dividiendo el total entre el número de asignaturas evaluadas. Este promedio se redondeó hasta el sexto decimal para asegurar precisión en los resultados. Posteriormente, con el fin de facilitar el procesamiento estadístico, estos valores fueron nuevamente agrupados en sus respectivas categorías nominales, manteniendo la coherencia con la escala de logro académico vigente.

Evaluación de la severidad de caries

El índice CAST se utilizó exclusivamente para registrar la severidad de caries en los estudiantes, sin considerar sus otras aplicaciones —como la estimación de la prevalencia o la determinación de necesidad de tratamiento—, dado que no se alineaban con los objetivos del estudio.

Para efectos de la investigación, se tomó un único valor representativo de severidad por estudiante. Este valor se obtuvo aplicando la siguiente fórmula: $F1 = 0.25 \times \text{CAST3} + 1 \times \text{CAST4} + 2 \times \text{CAST5} + 4 \times \text{CAST6} + 5 \times \text{CAST7} + 6 \times \text{CAST8}$ (19). El resultado fue clasificado en tres niveles: leve (0–1.25), moderado (1.25–6.75) y grave (>6.75) (19).

La evaluación se llevó a cabo mediante observación clínica directa, consignándose los resultados en una ficha de recolección de datos que incluyó los siguientes ítems:

Severidad según el índice de CAST:

- **Sano (0):** Superficie dental íntegra, sin signos clínicos visibles de caries.
- **Sellante (1):** Fosas y/o fisuras protegidas total o parcialmente por un material sellador.
- **Restauración (2):** Presencia de material restaurador colocado previamente, sin evidencia de lesión cariosa activa.
- **Lesión en esmalte (3):** Alteración visual inicial del esmalte compatible con caries, manifestada como cambio de coloración, con o sin microfractura superficial.
- **Sombra dentinaria (4):** Modificación cromática de la dentina que puede presentarse intacto o con una fractura específica.
- **Cavitación en dentina (5):** Pérdida evidente de estructura dental que alcanza dentina, sin exposición de la cámara pulpar.
- **Compromiso pulpar (6):** Lesión cavitada con afectación de la pulpa dental o presencia exclusiva de restos radiculares.
- **Absceso o fístula (7):** Evidencia clínica de infección pulpar manifestada mediante absceso o trayecto fistuloso con drenaje purulento.
- **Pérdida dental por caries (8):** Ausencia del diente atribuible a la destrucción causada por caries dental.
- **Otras condiciones (9):** Situaciones que no se ajustan a los códigos anteriores o que impiden una adecuada evaluación.

3.9.3. Procedimiento

Fase 1: Actividad preclínica

Autorizaciones y consentimiento informado:

Tras la aprobación del proyecto, se gestionó la autorización correspondiente ante el director de la I.E. Fe y Alegría N°20. Para tal fin, se enviaron formalmente los documentos previos, que incluían una carta de presentación (ANEXO 4) y una solicitud para la realización de la tesis (ANEXO 5). Posteriormente, se llevaron a cabo reuniones con la coordinadora de tutoría y los auxiliares de cada grado, con el objetivo de coordinar los horarios, organizar la disponibilidad de los estudiantes para la recolección de datos y asignar un espacio adecuado para la

evaluación clínica. De igual manera, se gestionó con los docentes tutores la entrega del consentimiento informado (ANEXO 6), para que fuera distribuido entre los padres de familia.

Preparación del espacio clínico:

Dentro de las instalaciones de la institución se efectuó el acondicionamiento del espacio clínico. Para evitar la contaminación del entorno, se colocó papel kraft sobre las carpetas escolares, lo que permitió su fácil reemplazo en caso de ensuciarse o humedecerse. Sobre la carpeta se dispuso una colchoneta, junto con una almohadilla en la cabecera, asimismo se colocó un campo descartable con el fin de proteger la vestimenta del participante durante la evaluación. El evaluador clínico empleó los implementos de bioseguridad correspondientes: mascarilla, guantes para diagnóstico, gorro quirúrgico y scrub. Adicionalmente, se utilizó un sistema de iluminación frontal (frontoluz LED) con una intensidad aproximada de 800 lux, lo que aseguró una adecuada visibilidad de la cavidad bucal.

Acercamiento y preparación previa a la evaluación:

Antes de la evaluación, se estableció una breve interacción con cada estudiante con el objetivo de generar confianza y reducir posibles niveles de ansiedad. Se brindó una explicación clara y comprensible sobre el procedimiento que se llevaría a cabo, utilizando un lenguaje claro y sencillo. Posteriormente, los estudiantes fueron conducidos de forma ordenada al área clínica. Previo a la examinación, se orientó a los participantes para que realizaran un enjuague bucal con agua, con el fin de remover residuos de alimentos y facilitar la visualización de las superficies dentarias. Finalmente, los estudiantes ingresaron en grupos pequeños al ambiente acondicionado, y la evaluación se llevó a cabo de manera individual, recostando a cada participante sobre la carpeta previamente preparada.

Posición del participante:

Durante la evaluación, cada estudiante fue recostado en posición horizontal (decúbito supino) sobre la mesa previamente acondicionada, lo que permitió mantener una postura cómoda y estable durante el examen clínico. Esta

disposición facilitó el acceso visual directo a las superficies dentarias por parte del evaluador, sin generar incomodidad al participante.

Fase 2: Actividad clínica

Preparación previa a la evaluación:

Se llevó a cabo una inspección visual inicial con el fin de detectar la presencia de placa dentobacteriana, residuos de alimentos o sangrado gingival. En los casos que lo requirieron, se empleó gasa estéril o hilo dental para remover de manera cuidadosa el biofilm o los residuos que dificultaban la adecuada observación de las superficies dentarias.

Posición del examinador y del estudiante:

Durante la evaluación no se contó con un anotador, por lo que la misma examinadora fue responsable tanto de la observación clínica como del registro de los datos. Para ello, se adoptaron posiciones ergonómicas de trabajo en odontología, priorizando la posición número 9 (a la derecha del participante) para la inspección directa de las superficies vestibulares y oclusales, y la posición número 11 para una mejor visualización de las caras linguales. En este último caso se empleó visión directa o indirecta mediante el espejo bucal plano N°5, lo que permitió una adecuada visualización de las superficies dentarias.

Instrumental e iluminación:

La evaluación se llevó a cabo utilizando un espejo bucal plano N°5, estéril, como instrumento principal de inspección visual. Se empleó un frontoluz LED con una intensidad aproximada de 800 lux, lo que facilitó la correcta identificación de las superficies dentarias durante la aplicación del índice CAST. Todo el instrumental fue previamente esterilizado siguiendo la Norma Técnica de Salud N°080-MINSA/2016/DGSP-V, que establece los procedimientos de esterilización y desinfección del material odontológico (66).

Evaluación mediante el índice CAST:

La examinadora, previamente calibrada, utilizó el índice CAST para evaluar y codificar las lesiones dentales causadas por caries, siguiendo el procedimiento descrito por Frencken et al. Cada código fue registrado en una ficha clínica individual, con especial atención en la correcta diferenciación entre las categorías clínicas del índice.

Al concluir la evaluación clínica de cada estudiante, se confeccionó un informe individual donde se registraron los hallazgos obtenidos a través de la aplicación del índice CAST. Este informe fue entregado a los padres o apoderados de los participantes con el fin de comunicarles los resultados de la evaluación de su hijo(a) (ANEXO 14).

Fase 3: Obtención de datos sobre rendimiento académico

Tras finalizar la evaluación clínica, se solicitó a la Dirección de la I.E. Fe y Alegría N°20 el acceso a los registros oficiales de calificaciones correspondientes al primer trimestre del año académico 2025 de los estudiantes participantes. Los datos fueron entregados bajo autorización escrita y con la debida garantía de confidencialidad, lo que permitió clasificar el rendimiento académico de acuerdo con la escala nominal establecida en la metodología.

3.10. Validez y confiabilidad del instrumento

Se consideró la validez del instrumento como la aptitud para evaluar de manera adecuada las variables de interés. El índice CAST ha demostrado su validez en estudios previos, como el realizado por De Souza en 2014, que validó el instrumento mediante técnicas como el examen visual de superficies dentales, tomografía microcomputada (Micro-TC) y evaluación histológica de los tejidos dentales. Estas metodologías permitieron validar la capacidad del índice para identificar y clasificar adecuadamente la severidad de las caries. Además, el índice CAST ha sido ampliamente utilizado en investigaciones previas, demostrando su efectividad (54).

Con respecto al rendimiento académico, se considerarán las calificaciones de los estudiantes tal como se encuentran registradas en sus libretas. Numerosos estudios han utilizado este tipo de información como un indicador confiable del desempeño académico, dado que las calificaciones representan de forma precisa el rendimiento de los estudiantes. La confiabilidad del índice CAST ha sido comprobada en estudios previos, demostrando consistencia en la evaluación de la severidad de caries en diversas poblaciones (46). Respecto a la ficha de recolección de datos, se realizó una evaluación a 12 estudiantes en representación de la prueba piloto, con el objetivo de garantizar su confiabilidad en el registro correcto de la información relacionada con la severidad de la caries. Por otra parte, las calificaciones académicas se consideraron confiables, dado que el método de evaluación aplicado en la institución es uniforme y estandarizado, lo que permitió que las notas reflejaran de forma constante y precisa el desempeño de los estudiantes a lo largo del tiempo.

3.11. Calibración

Para garantizar la validez de los resultados, se desarrolló un proceso de entrenamiento y calibración previo al trabajo de campo, siguiendo las recomendaciones establecidas en el manual del índice CAST (52). Este procedimiento tuvo como finalidad estandarizar los criterios diagnósticos de la evaluadora y reducir la variabilidad intraexaminador.

El entrenamiento se organizó en dos etapas, teórica y práctica, siendo la primera una exposición detallada sobre la estructura del índice CAST, el protocolo de examen y el proceso de aplicación, además del análisis de casos mediante fotografías clínicas. Esta fase tuvo una duración cercana a dos horas. Posteriormente, en la fase práctica, se aplicaron los criterios diagnósticos del índice CAST en piezas dentarias extraídas que presentaban diversas condiciones clínicas. Toda la actividad fue conducida y supervisada por la Dra. María del Carmen Peña Alegre, especialista en Odontopediatría, quien orientó el proceso de capacitación, identificó discrepancias y las discutió con la evaluadora en formación, con el propósito de lograr una interpretación precisa y homogénea de los criterios. La duración de esta fase fue de 6 horas.

Finalmente, la calibración clínica se realizó en la Clínica Odontológica de la UNSAAC, denominada “Alina Rodríguez de Gómez”, con la participación de 16 adolescentes (ANEXO 10), durante 3 días consecutivos. Este procedimiento permitió estimar la concordancia Inter examinador, determinada a través del coeficiente Kappa de Cohen, con un resultado de 0.7975 (ANEXO 12). Este resultado se interpretó como una buena concordancia entre el investigador y el observador, lo cual evidenció la confiabilidad de las evaluaciones y garantizó la consistencia durante la recolección de los datos.

3.12. Prueba piloto

Se llevó a cabo una prueba piloto en 12 estudiantes, cuyas edades oscilaron entre 13 y 16 años, pertenecientes a la Institución Educativa Fe y Alegría N°20 – Cusco; dichos participantes no fueron incluidos en la muestra definitiva del estudio. Esta prueba permitió verificar la claridad de los ítems de la ficha de recolección de datos, estimar el tiempo necesario para la evaluación clínica con el índice CAST y garantizar la correcta organización del instrumento para la obtención de la información.

3.13. Plan de procesamiento y análisis de datos

Tras la recolección de los datos sobre la severidad de caries mediante el índice CAST y del rendimiento académico a partir de las calificaciones oficiales de los estudiantes, la información se y se procesó en un equipo con sistema operativo Windows 10, empleando Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019 y el software estadístico SPSS versión 25. Inicialmente, se llevó a cabo un análisis descriptivo para conocer la distribución de la severidad de caries y del rendimiento académico, calculando frecuencias absolutas y porcentajes para cada categoría del índice CAST y para los niveles de logro académico (AD, A, B y C). Los resultados fueron organizados en tablas, facilitando la visualización del comportamiento de las variables de la muestra. En una segunda etapa se empleó el análisis estadístico de chi-cuadrado (χ^2) con el propósito de identificar asociaciones significativas entre la severidad de las caries y el rendimiento académico, así como su variación según grado escolar y género. Finalmente, los hallazgos se interpretaron en relación con los objetivos del estudio, permitiendo

comprender cómo la severidad de caries se vincula con el desempeño académico de los alumnos.

3.14. Aspectos éticos

El estudio se desarrolló respetando estrictamente los principios éticos, asegurando en todo momento la protección de los derechos y el bienestar de los participantes. En lo siguiente, se exponen los aspectos éticos considerados en el estudio:

- **Consentimiento informado:** Previo al inicio de la recolección de datos, se contó con el consentimiento informado de los padres o apoderados. A los alumnos se les explicó claramente el objetivo del estudio, los procedimientos a seguir y el destino de la información recopilada, enfatizando que su participación era completamente voluntaria.
- **Confidencialidad:** La información obtenida se manejó con estricta confidencialidad. Los resultados se presentaron de manera agregada y anónima, de modo que ningún participante pudiera ser identificado en los informes finales.
- **Protección de los menores:** Al tratarse de estudiantes menores de edad, se tuvo especial cuidado en garantizar que su participación no causara ningún daño ni afectara su bienestar. Todo el procedimiento se llevó a cabo contando con la autorización previa de los padres o tutores.

3.16. Recursos

3.16.1 Recursos humanos

- Investigador: Bach. Adda Gabriela Huaman Escalante
- Asesor: Dr. Julio Lazo Alvarez
- Unidad de estudio: Alumnos de 13 a 16 años
- Colaboradores

3.16.2 Recursos materiales

- Laptop
- Lapiceros
- Impresiones
- Fotocopias
- Espejo bucal
- Guantes
- Algodón
- Barbijo
- Fronto luz
- Campo de trabajo
- Equipo de exploración
- Cepillo y pasta dental

3.16.3 Recursos físicos

- I.E. Fe y Alegría N°20, Cusco
- Sitio web - internet

3.16.4 Financiero

- Propio del investigador

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados respecto a los objetivos específicos

Tabla 1. Severidad de caries de la población estudiada

		Frecuencia	Porcentaje
Severidad de Caries	Leve	35	19.13%
	Moderado	115	62.84%
	Grave	33	18.03%

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación.

La tabla muestra la distribución de los estudiantes según la severidad de caries evaluada mediante el índice CAST. Se observa un predominio de la severidad moderada, presente en el 62.84% de los estudiantes, lo que sugiere que más de la mitad de la población estudiada presenta un nivel intermedio de afectación por caries. En menor proporción se identificaron casos de caries leves (19.13%) y graves (18.03%). Estos resultados evidencian que la caries dental se presenta con una frecuencia considerable en la población estudiada.

Tabla 2. Variación de la severidad de caries en la población estudiada, según el grado escolar y sexo.

		Severidad de caries					
		Leve		Moderado		Grave	
		f	%	f	%	F	%
Grado escolar	Segundo	12	17.91%	47	70.15%	8	11.94%
	Tercero	13	19.40%	47	70.15%	7	10.45%
	Cuarto	10	20.41%	21	42.86%	18	36.73%
Sexo	Femenino	10	12.20%	51	62.20%	21	25.61%
	Masculino	25	24.75%	64	63.37%	12	11.88%

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación.

Según la tabla, en relación con el grado escolar se observa que en segundo y tercer grado predomina la severidad de caries moderada, con un 70.15% en ambos grupos. En contraste, los estudiantes de cuarto grado presentan una mayor proporción de caries graves (36.73%), evidenciando una mayor severidad en comparación con los grados inferiores.

En cuanto al sexo, las estudiantes mujeres presentan una mayor proporción de caries graves (25.61%), mientras que en los varones predomina una mayor frecuencia de caries leves (24.75%). Estos resultados sugieren una tendencia hacia una mayor severidad de caries en el grupo femenino dentro de la población evaluada.

Tabla 3. Nivel del rendimiento académico en la población estudiada.

		Frecuencia	Porcentaje
Rendimiento Académico	Logro destacado AD	0	0.00%
	Logro esperado A	49	26.78%
	En proceso B	134	73.22%
	En inicio C	0	0.00%

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación.

Según la tabla, el nivel de rendimiento académico predominante en la población evaluada es “En proceso”, con un 73.22% de los estudiantes. En menor proporción, el 26.78% alcanzó el nivel de “Logro esperado”. Asimismo, no se registraron estudiantes en los niveles “Logro destacado” ni “En inicio”. Los hallazgos del estudio indican que la mayoría de los estudiantes aún se encuentra en proceso de consolidar los aprendizajes esperados.

Tabla 4. Variación del rendimiento académico, en la población estudiada, según el grado escolar y sexo.

		Promedio Final			
		A		B	
		f	%	F	%
Grado escolar	Segundo	16	23.88%	51	76.12%
	Tercero	18	26.87%	49	73.13%
	Cuarto	15	30.61%	34	69.39%
Sexo	Femenino	24	29.27%	58	70.73%
	Masculino	25	24.75%	76	75.25%

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación:

Según la tabla, en relación con el grado escolar se observa que en todos los grados predomina el nivel de rendimiento académico “En proceso” (B), siendo el más frecuente en segundo (76.12%), tercero (73.13%) y cuarto grado (69.39%). Asimismo, el porcentaje de estudiantes que alcanzan el nivel de “Logro esperado” (A) muestra un ligero incremento conforme aumenta el grado escolar, pasando de 23.88% en segundo a 30.61% en cuarto grado.

En cuanto al sexo, las estudiantes mujeres presentan una mayor proporción en el nivel de “Logro esperado” (29.27%) en comparación con los varones (24.75%). No obstante, en ambos grupos predomina el nivel “En proceso”, especialmente en el sexo masculino (75.25%). Estos resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes, independientemente del grado o sexo, se encuentra en proceso de consolidar los aprendizajes esperados.

Tabla 5. Relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada, en función del grado escolar.

Grado escolar		Severidad de Caries						Chi ²	p-valor
		Leve		Moderado		Grave			
		f	%	f	%	f	%		
Segundo	A	5	31.25%	10	62.50%	1	6.25%	2.83	0.243
	B	7	13.73%	37	72.55%	7	13.73%		
Tercero	A	3	16.67%	13	72.22%	2	11.11%	0.12	0.942
	B	10	20.41%	34	69.39%	5	10.20%		
Cuarto	A	9	60.00%	3	20.00%	3	20.00%	20.88	0.000
	B	1	2.94%	18	52.94%	15	44.12%		

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación.

Según la tabla, en segundo y tercer grado no se evidenció una relación estadísticamente significativa entre la severidad de caries y el rendimiento académico ($p = 0.243$ y $p = 0.942$, respectivamente), observándose en ambos casos un predominio de caries moderadas en los diferentes niveles de rendimiento.

En cuarto grado, en cambio, se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables ($\chi^2 = 20.88$; $p = 0.000$). En este grupo, los estudiantes con logro esperado (A) presentaron principalmente caries leves (60%), mientras que en aquellos con rendimiento “En proceso” (B) predominó la caries grave (44.12%). Los resultados obtenidos muestran que, en este grado, una menor severidad de caries se asocia con un mejor rendimiento académico.

Tabla 6. Relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada, en función del sexo.

Sexo		Severidad de Caries						Chi ²	p-valor
		Leve		Moderado		Grave			
		f	%	f	%	F	%		
Femenino	A	6	25.00%	12	50.00%	6	25.00%	5.37	0.068
	B	4	6.90%	39	67.24%	15	25.86%		
Masculino	A	11	44.00%	14	56.00%	0	0.00%	9.20	0.010
	B	14	18.42%	50	65.79%	12	15.79%		

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación.

Según la tabla, en el grupo femenino no se evidenció una relación estadísticamente significativa entre la severidad de caries y el rendimiento académico ($\chi^2 = 5.37$; $p = 0.068$). En este grupo, tanto en el nivel de logro esperado (A) como en el nivel “En proceso” (B), predominó la presencia de caries moderadas.

En el grupo masculino, en cambio, se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables ($\chi^2 = 9.20$; $p = 0.010$). Los estudiantes con logro esperado (A) presentaron principalmente caries leves (44%) y no registraron casos de caries graves, mientras que en el nivel “En proceso” (B) se observaron mayores proporciones de caries moderadas y graves. Estos resultados evidencian una asociación entre menor severidad de caries y mejor rendimiento académico en los estudiantes varones.

4.2. Resultados respecto al objetivo general

Tabla 7. Relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada.

		Severidad de Caries						Chi ²	p-valor
		Leve		Moderada		Grave			
		f	%	F	%	f	%		
Rendimiento	Logro esperado A	17	34.69%	26	53.06%	6	12.24%	10.74	0.004
Académico	En proceso B	18	13.43%	89	66.42%	27	20.15%		

Fuente: datos propios de la investigación

Interpretación.

Según la tabla, en el grupo de estudiantes con logro esperado (A) se observa una mayor proporción de caries leves (34.69%) y una menor frecuencia de caries graves (12.24%). En contraste, en los estudiantes con rendimiento académico “En proceso” (B) se registra una menor proporción de caries leves (13.43%) y un mayor porcentaje de caries graves (20.15%). Estos resultados muestran que los estudiantes con mejor rendimiento académico tienden a presentar menor severidad de caries, mientras que una mayor severidad se observa con mayor frecuencia en quienes se encuentran en proceso de aprendizaje.

Al aplicar la prueba estadística de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 10.74$; $p = 0.004$), se evidencia la existencia de una relación con significancia estadística entre la severidad de caries y el rendimiento académico en la población estudiada.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

El objetivo de este estudio fue examinar la posible relación entre la severidad de la caries y el rendimiento académico. Para ello, se examinó una muestra compuesta por 183 estudiantes, distribuidos en 67 (36.61%) de segundo grado, 67 (36.61%) de tercero y 49 (26.78%) de cuarto grado. En cuanto al sexo, se incluyeron 82 mujeres (44.81%) y 101 varones (55.19%), conformando una población equilibrada con ligera mayoría masculina.

Los resultados del estudio demostraron la existencia de una relación estadísticamente significativa entre la severidad de la caries, evaluada mediante el índice CAST, y el rendimiento académico ($\chi^2=10.74$; $p=0.004$). En general, se observó que los estudiantes con un mejor desempeño académico (“Logro esperado”) presentaron con mayor frecuencia caries de tipo leve o moderado, mientras que aquellos con menor rendimiento (“En proceso”) mostraron una mayor proporción de caries graves. Estos hallazgos confirman que un mayor grado de severidad de caries se asocia a un rendimiento escolar menos favorable. Aunque en el presente estudio se identificó una relación significativa en ambas variables, desde el punto de vista estadístico, es importante señalar que la relación observada no implica causalidad. Tanto la caries como el desempeño escolar son fenómenos multifactoriales, influenciados por variables biológicas, conductuales, socioeconómicas, familiares y escolares. Dado que el diseño utilizado es no experimental y transversal, no es posible establecer una relación causa-efecto; más bien, los hallazgos sugieren que la severidad de caries constituye uno de los múltiples factores que pueden coexistir y contribuir a un rendimiento académico menos favorable, sin que pueda considerarse el único determinante.

Respecto a la distribución general, los resultados indicaron que la mayoría de los estudiantes examinados mostró caries moderadas (62.84%), seguidos de quienes presentaron caries leves (19.13%) y finalmente quienes presentaron caries graves (18.03%), lo que implica que más del 80% de la población

estudiantil se ubica entre niveles moderados y graves de la enfermedad. Esta situación refleja una problemática significativa en torno a la caries en la institución, con una carga importante de lesiones cariosas avanzadas.

De igual manera, se encontraron diferencias en función del grado escolar y del sexo. Los alumnos de cuarto grado presentaron el perfil más desfavorable, destacando un 36.73% de caries graves, a diferencia de segundo y tercero, donde predominaron las caries moderadas. En cuanto al sexo, las estudiantes mujeres mostraron mayor proporción de caries graves (25.61%), mientras que los varones registraron más casos de caries leves (24.75%).

Respecto al rendimiento académico, se observó que ninguno de los participantes alcanzó el nivel de “Logro destacado” ni se ubicó en el nivel más bajo (“En inicio”). La mayor parte de los estudiantes se ubicó en el nivel “En proceso” (73.22%), lo que refleja que todavía no consolidan plenamente los aprendizajes esperados, mientras que solo el 26.78% alcanzó el “Logro esperado”. Aunque no se hallaron diferencias significativas en el rendimiento según grado escolar o sexo, se evidenció una tendencia a mejores logros académicos en los grados superiores y en las mujeres.

Finalmente, al evaluar la relación entre la severidad de las caries y el rendimiento académico en cada subgrupo, se encontró que en cuarto grado la asociación fue particularmente marcada: los estudiantes con mejor rendimiento tuvieron mayor proporción de caries leves, mientras que casi la mitad de los que estuvieron “En proceso” presentó caries graves ($p=0.000$). En cuanto al sexo, la asociación fue significativa en los varones ($p=0.010$), donde ninguno de los que alcanzó el “Logro esperado” presentó caries graves, mientras que en las mujeres la relación no alcanzó significancia estadística, a pesar de que se evidenció un número importante de casos de caries graves incluso entre quienes tenían buen rendimiento.

En conjunto, los hallazgos destacan la alta frecuencia de caries moderadas y graves en esta población adolescente y su clara asociación con un menor rendimiento académico, especialmente en cuarto grado y en los varones, lo que resalta la importancia de considerar la caries como un factor que podría afectar el proceso de aprendizaje en la escuela.

5.2. Comparación crítica con la literatura existente

Con respecto a los resultados, señalaron que la mayoría de los sujetos evaluados presentó caries moderadas (62.84%), seguidas de caries leves (19.13%) y graves (18.03%), o que evidencia una elevada carga de caries en la población adolescente estudiada. Estos resultados son consistentes con lo descrito por Velasco SRM et al. (Brasil, 2021), quienes señalaron un predominio de lesiones moderadas y graves en adolescentes de 8 a 19 años, señalando que la severidad de caries aumentaba con la edad y alcanzaba su punto máximo durante la adolescencia media (14–17 años), grupo etario que coincide con el del presente estudio. De manera similar, Reddy KV et al. (India, 2020) reportaron una prevalencia de caries del 41.81%, siendo más elevada en los adolescentes de 14 años, lo cual confirma que la progresión de la caries se intensifica en esta etapa, cuando los factores conductuales, alimentarios y de higiene adquieren un papel determinante. En contraste, los resultados del presente trabajo discrepan de los de Anthony et al. (Zambia, 2022), cuyos hallazgos mostraron que el 51.1% de los adolescentes evaluados tenía dientes sanos y solo el 24.7% presentaba lesiones tempranas. Esta diferencia podría atribuirse a factores demográficos, económicos y relacionados con la disponibilidad de servicios de salud, pues, aunque ambas investigaciones se desarrollaron en adolescentes, las condiciones ambientales y de atención odontológica en Zambia pueden diferir sustancialmente del contexto peruano.

En el ámbito nacional, los resultados difieren de los de Vallejos Cárdenas AL. (Cajamarca, 2024), quien encontró que solo el 28.9% de los estudiantes presentó caries moderada, frente a un 50.6% que mostró caries graves. Esta discrepancia podría deberse a que su población estuvo compuesta por escolares más jóvenes (6 a 12 años), en quienes la estructura dental y la exposición a factores cariogénicos difieren notablemente de la etapa adolescente, además de intervenir variables conductuales y socioculturales propias de cada contexto. Asimismo, los resultados contrastan con los de Ramírez Vega WJP. (Chimbote, 2018), quien, al evaluar la severidad de caries mediante el sistema ICDAS II, encontró un predominio de lesiones leves en niños de 6 a 10 años, a diferencia de la población adolescente evaluada aquí, donde las caries moderadas y graves representaron más del 80% de los casos. Esta diferencia puede explicarse

principalmente por la edad, ya que en la adolescencia la progresión de la caries suele acelerarse debido a mayores exposiciones a azúcares y a hábitos de higiene menos supervisados (67). Además, mientras Ramírez Vega observó mayor severidad en varones, en el presente estudio fueron las mujeres quienes concentraron más casos de caries graves, lo que evidencia variaciones propias del contexto y de los patrones conductuales de cada población.

A nivel local, los hallazgos guardan relación con los de Barriga Bolaños JK. (Cusco, 2018), quien reportó que el 53.7% de los participantes presentó lesiones de morbilidad (códigos 4 y 5 del índice CAST), seguidas por morbilidad severa y mortalidad. Estas categorías representan lesiones en dentina, por lo que, en la presente investigación, se corresponden con el grado de severidad moderado. Si bien su estudio se centró en una población infantil, ambos trabajos evidencian la persistencia de una elevada afectación por caries en la región Cusco.

En cuanto a las diferencias por grado escolar, se observó que los estudiantes de cuarto grado presentaron el perfil más desfavorable, con una proporción del 36.73% de caries graves, mientras que en segundo y tercero predominó la caries moderada. Este comportamiento coincide con la tendencia descrita por Velasco SRM et al. (Brasil, 2021), quienes evidenciaron que la gravedad de la caries incrementa a medida que aumenta la edad, especialmente durante la adolescencia media. Tal incremento puede deberse a la menor supervisión parental, la ingesta habitual de alimentos que favorecen la aparición de caries y la reducción de los hábitos de higiene bucal conforme los estudiantes avanzan en su desarrollo académico y social. En síntesis, la distribución de la severidad de caries encontrada en este estudio concuerda parcialmente con la literatura revisada, reafirmando que la caries continúa siendo un problema prevalente y progresivo en la adolescencia.

Respecto al rendimiento académico, se constató que la mayor parte de los estudiantes se encontraba en el nivel “En proceso” (73.22%), seguido del nivel “Logro esperado” (26.78%), sin registrarse casos en los extremos de “Logro destacado” ni “En inicio”. Este predominio del nivel intermedio sugiere que la mayoría de los adolescentes aún se encuentra en proceso de consolidar los aprendizajes esperados, lo que puede reflejar tanto factores individuales —como

el compromiso y la motivación— como contextuales, tales como las condiciones familiares o escolares. Al analizar la distribución por grado académico y sexo, se evidenció una ligera tendencia al incremento del nivel de “Logro esperado” conforme avanza el grado. De igual forma, las estudiantes mujeres alcanzaron mayores porcentajes en el nivel esperado (29.27%) que los varones (24.75%). Estos hallazgos sugieren una distribución homogénea del rendimiento académico en la muestra, independientemente del grado o el sexo. Los resultados guardan concordancia con lo reportado por Sánchez-Sandoval et al. (2021), quienes identificaron que la mayoría de los escolares presentó un rendimiento académico medio o adecuado, con una ligera ventaja en el sexo femenino. Sin embargo, a diferencia de dicho estudio, donde se identificó un 10.3% de bajo rendimiento, en el presente trabajo no se registraron niveles de “En inicio”, lo que podría estar relacionado con el grupo de edad ligeramente superior y con un entorno educativo posiblemente más estable. Por su parte, Fracchia González (2023) también reportó un predominio de niveles altos de rendimiento académico (94.7%), especialmente en mujeres y en estudiantes de 11 años. Aunque el patrón difiere del presente estudio —donde predominó el nivel intermedio—, ambos coinciden en la tendencia a un mejor desempeño en el sexo femenino. Estas variaciones podrían explicarse por factores contextuales, como las diferencias en el sistema de evaluación, el contexto familiar y la disponibilidad de recursos educativos según la región.

La presente investigación evidenció una asociación con significancia estadística entre la severidad de caries, evaluada con el índice CAST, y el rendimiento académico de los estudiantes ($\chi^2=10.74$; $p=0.004$). Se observó que una mayor severidad de caries se asoció con un menor rendimiento académico, ya que los estudiantes con “Logro esperado” (A) presentaron principalmente caries leves y moderadas, mientras que aquellos “En proceso” (B) concentraron un mayor porcentaje de caries graves. Estos hallazgos confirman que la progresión de la caries puede ejercer un impacto sobre el desempeño académico, al influir en el bienestar físico y en la capacidad de concentración de los adolescentes. Estos resultados se encuentran en concordancia con lo reportado por Quadri MFA y Ahmad B. (Malasia, 2024), quienes demostraron que la caries afecta el rendimiento académico a través de mediadores como el dolor dental, la

alteración del sueño y la pérdida de concentración en las actividades escolares. Esta relación puede explicarse porque el malestar dental, la incomodidad física y las ausencias escolares derivadas de las lesiones cariosas reducen la capacidad de atención, comprensión y rendimiento del estudiante en el aula. En este sentido, la evidencia respalda que el impacto de la caries trasciende los límites fisiológicos, repercutiendo también en la esfera cognitiva y emocional.

A nivel nacional, los hallazgos difieren en cierta medida de lo reportado por Sánchez-Sandoval GA et al. (Lima, 2021) y Fracchia González PA. (Ica, 2023), quienes no hallaron una asociación con significancia estadística entre la caries y el rendimiento académico ($p > 0.05$ y $p = 0.478$, respectivamente). Estas diferencias podrían explicarse por los enfoques metodológicos, ya que ambos estudios utilizaron el índice CPOD/ceod, el cual evalúa la experiencia en caries, pero no discrimina su severidad, a diferencia del índice CAST utilizado en la presente investigación. Además, sus poblaciones fueron de menor edad (10 a 12 años), en las que los efectos del dolor o la afectación funcional suelen ser menos severos y, por tanto, menos influyentes en el rendimiento escolar.

Por otro lado, los resultados guardan mayor similitud con lo descrito por Chávez Mamani AJ et al. (Huancayo, 2024), quienes evidenciaron una asociación significativa entre caries y rendimiento académico ($p = 0.001$), reafirmando la existencia de una relación negativa entre ambos indicadores. Sin embargo, en su estudio se examinaron los problemas bucodentales en general, incluyendo el índice de caries, mientras que en la presente investigación se centró específicamente en la severidad de las lesiones cariosas, lo que permitió determinar con mayor exactitud cómo estas influyen en el rendimiento académico. En este caso, la progresión hacia lesiones graves (CAST 6 y 7) parece haber influido de forma más evidente en la disminución del rendimiento académico, especialmente en los grados superiores, donde se observó una mayor proporción de caries avanzadas.

En general, los hallazgos obtenidos respaldan la hipótesis de que un aumento en la severidad de las caries repercute negativamente en el desempeño escolar. La relación significativa encontrada permite inferir que los efectos de las lesiones

cariosas no solo se limitan a la función oral, sino que tienen repercusión en el bienestar, la asistencia y la capacidad de concentración del estudiante.

CONCLUSIONES

Primera.- Se encontró una relación con significancia estadística entre la severidad de caries y el rendimiento académico, evidenciando que en la muestra estudiada mayores niveles de afectación según el índice CAST se relacionaron con menores niveles de logro académico.

Segunda.- En los estudiantes evaluados predominó la caries de severidad moderada, constituyéndose como el nivel de afectación más frecuente.

Tercera.- La severidad de caries presentó variaciones según grado y sexo. Los estudiantes de grados superiores mostraron mayores niveles de afectación, mientras que las mujeres registraron una proporción ligeramente mayor de casos graves.

Cuarta.- La mayoría de los estudiantes alcanzó niveles intermedios de rendimiento académico, ubicándose principalmente en la categoría 'En proceso (B)'.

Quinta.- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico según grado ni sexo, observándose un desempeño similar entre los grupos comparados.

Sexta.- La relación estadística entre severidad de caries y rendimiento académico fue más marcada en cuarto grado, donde los estudiantes con menor afectación presentaron niveles más altos de logro.

Séptima.- Entre los varones los resultados evidenciaron una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas, mientras que en las mujeres la tendencia fue similar, aunque sin alcanzar significancia estadística.

Octava.- Se acepta la hipótesis de investigación, al demostrarse la existencia de una relación estadísticamente significativa entre la severidad de caries —según el índice CAST— y el rendimiento académico en los estudiantes evaluados.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

1. A la Dirección de la I.E. Fe y Alegría N°20, se recomienda reforzar las acciones de promoción y prevención en salud bucal, mediante controles odontológicos coordinados con el establecimiento de salud de su jurisdicción, actividades educativas de autocuidado y espacios de refuerzo académico que contribuyan al fortalecimiento del desempeño general. Además, se sugiere incluir en las reuniones con padres de familia actividades de sensibilización sobre hábitos saludables desde el hogar.
2. Al Gerente Regional de Salud de Cusco, se recomienda incorporar el índice CAST en los sistemas de registro y vigilancia epidemiológica, con la finalidad de estandarizar la identificación de la caries en adolescentes y mejorar la calidad de los datos. Para ello, se sugiere capacitar al personal de salud y promover su implementación progresiva en las evaluaciones regionales.
3. Al director de la Escuela Profesional de Odontología de la UNSAAC, se sugiere ampliar en las asignaturas de Salud Pública la enseñanza y aplicación del índice CAST y otros, con la finalidad de fortalecer la formación en el ámbito epidemiológico de los estudiantes y fomentar la realización de investigaciones que brinden evidencia para el seguimiento y control de la caries en el ámbito poblacional.
4. A futuros investigadores, se sugiere desarrollar estudios longitudinales que permitan explorar la posible relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico, considerando los múltiples factores que intervienen en el aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. 2022 [citado 19 de noviembre de 2024]. La OMS destaca que el descuido de la salud bucodental afecta a casi la mitad de la población mundial. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/18-11-2022-who-highlights-oral-health-neglect-affecting-nearly-half-of-the-world-s-population>
2. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2024]. Salud bucodental. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
3. OPS/OMS [Internet]. 2023 [citado 19 de noviembre de 2024]. OPS presenta Informe Regional de la OMS/OPS sobre el Estado de la Salud Oral - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/27-10-2023-ops-presenta-informe-regional-omsops-sobre-estado-salud-oral>
4. Minsa: la caries dental es la enfermedad más común entre la población infantil [Internet]. [citado 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/741092-minsa-la-caries-dental-es-la-enfermedad-mas-comun-entre-la-poblacion-infantil>
5. Cadenas de Llano-Pérula M, Ricse E, Fieuws S, Willems G, Orellana-Valvekens MF. Malocclusion, Dental Caries and Oral Health-Related Quality of Life: A Comparison between Adolescent School Children in Urban and Rural Regions in Peru. *Int J Environ Res Public Health*. 19 de marzo de 2020;17(6):2038. doi:10.3390/ijerph17062038 PubMed PMID: 32204433; PubMed Central PMCID: PMC7143063.
6. Howard Taras, William Potts-Datema. Chronic Health Conditions and Student Performance at School. Vol. 75. 2005; *Journal of School Health*75(7):255-66. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2005.tb06661.x>
7. HealthyChildren.org [Internet]. 2004 [citado 25 de noviembre de 2024]. Children with Chronic Illness: Dealing with Emotional Problems and Depression. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/English/health-issues/conditions/chronic/Pages/Children-with-Chronic-Illness-Dealing-with-Emotional-Problems-and-Depression.aspx>
8. Karam SA, Costa FS, Chisini LA, Darley R. Can oral health have an impact on academic performance and school absenteeism? A systematic review and meta-analysis [Internet]. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20396/bjos.v23i00.8670322>
9. Jo E, Frencken, Amorim RG de, Jorge Faber, Soraya C. Leal. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rational and development. *Int Dent J*. 1 de junio de 2011;61(3):117-23. doi:10.1111/j.1875-595X.2011.00022.x
10. de Souza AL, Leal SC, Bronkhorst EM, Frencken JE. Assessing caries status according to the CAST instrument and WHO criterion in epidemiological studies. *BMC Oral Health*. 26 de septiembre de 2014;14(1):119. doi:10.1186/1472-6831-14-119

11. Frencken JE, de Souza AL, van der Sanden WJM, Bronkhorst EM, Leal SC. The Caries Assessment and Treatment (CAST) instrument. *Community Dent Oral Epidemiol.* febrero de 2013;41(1):e71-77. doi:10.1111/cdoe.12027 PubMed PMID: 24916680.
12. Srujan Kumar V, Pratap KVNR, Padma P, Kalyan V, Srikanth P. Assessment of dental caries using CAST index among school going children of age 12–15 years in Khammam, Telangana State: a cross sectional study. *International Journal of Advanced Research [Internet].* febrero de 2020 [citado 4 de septiembre de 2025];8(2). Disponible en: <https://www.journalijar.com/article/>
13. Velasco SRM, Pistelli GC, Razera FPM, Menezes-Silva R, Bastos RS, Navarro MF de L. Dental caries spectrum profile in Brazilian public school children and adolescents. *Braz Oral Res.* 14 de junio de 2021;35:e067. doi:<https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0067>
14. Anthony SN, Mbawalla HS, Kahabuka FK, Siziya S. Dental caries according to CAST among Zambian adolescents; pattern, socio-demographic and behavioral correlates. *BMC Oral Health.* 14 de mayo de 2022;22(1):181. doi:10.1186/s12903-022-02217-y
15. Quadri MFA, Ahmad B. The Mediation Pathway Linking Dental Caries and Academic Performance in Children. *Caries Res.* 13 de agosto de 2024;1-10. doi:10.1159/000540883 PubMed PMID: 39137743.
16. Gabriela A, Sanchez Sandoval. Caries dental y rendimiento académico en escolares de 10 a 12 años en la institución educativa 1239 Fortaleza de Vitarte-2019 [Internet]. [Lima]: Universidad de San Martín de Porres; 2021. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7285/sanchez_sga.pdf;jsessionid=82D4C76BAF19A03DDBB023BB35EC8A81?sequence=1
17. Fracchia González PA. Caries dental y rendimiento académico en escolares de 10 a 12 años en la Institución Educativa N°23009 «San Miguel» Ica, 2022 [Internet]. 2023 [citado 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4430>
18. Chávez Mamani AJ, Larico Huanca AL, Coari Diaz M. Problemas bucodentales y rendimiento académico en niños de la escuela Nueve de Octubre - Juliaca, 2024. [Huancayo]: Universidad Continental; 2024.
19. Vallejos Cárdenas AL. Severidad de la caries dental relacionado a factores sociodemográficos y conductuales en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa N.º 10359 San Luis de Lucma, Cutervo, Cajamarca 2023 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2024.
20. Ramirez Vega W. Severidad de caries dental según ICDAS II en niños de 6 a 10 años atendidos en la Clínica Odontológica ULADECH en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – 2018 [Tesis para optar al título profesional de Cirujano Dentista] [Internet]. [Chimbote (Ancash, Perú)]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH) – Chimbote, Perú; 2019. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16298/CARIES_DENTAL_ICDAS_RAMIREZ_VEGA_WILDER_JEAN_POOL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
21. Barriga Bolaños J. PREVALENCIA Y GRADO DE SEVERIDAD DE LA CARIES SEGÚN EL INDICE CAST EN PACIENTES PERTENECIENTES AL SIS DEL HOSPITAL DE QUILLABAMBA, ENERO A

- ABRIL 2018 [Internet]. [citado 21 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/item/93c35b30-5645-469a-8b61-1f9a32686ac9>
22. Poner Fin a la Caries Dental en la Infancia: Manual de Aplicación de la OMS. 1st ed. Geneva: World Health Organization; 2021. 1 p.
 23. Díaz M, Azofeifa AL, Ballbé L, Cahuana A. Caries de primera infancia en una población preescolar. Estudio del perfil socio-demográfico y de los hábitos nutricionales. Vol. 26. 2018;26.
 24. Catalá Pizarro M, Cortés Lillo O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. *An Pediatría Contin.* 1 de mayo de 2014;12(3):147-51. doi:10.1016/S1696-2818(14)70184-2
 25. Núñez DP, Bacallao LLG. Bioquímica de la caries dental.
 26. Calle-Sánchez MJ, Baldeón-Gutiérrez RE, Curto-Manrique J, Céspedes-Martínez DI, Góngora-León IA, Molina-Arredondo KE, et al. Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: revisión de literatura. *Rev Científica Odontológica.* 13 de octubre de 2018;6(1):1. doi:10.21142/2523-2754-0601-2018-98-105
 27. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol.* 1 de febrero de 2015;23(2):76-82. doi:10.1016/j.tim.2014.10.010 PubMed PMID: 25435135.
 28. Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental en niñas y niños: Guía técnica [Internet]. [citado 17 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/280858-guia-de-practica-clinica-para-la-prevencion-diagnostico-y-tratamiento-de-la-caries-dental-en-ninas-y-ninos-guia-tecnica>
 29. Kidd E, Fejerskov O. How does a caries lesion develop? En: Kidd E, Fejerskov O, editores. *Essentials of Dental Caries* [Internet]. Oxford University Press; 2016 [citado 17 de enero de 2025]. p. 0. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198738268.003.0004> doi:10.1093/oso/9780198738268.003.0004
 30. Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries: Findings and implications. *Arch Oral Biol.* 1 de marzo de 1960;1(4):304-IN4. doi:10.1016/0003-9969(60)90091-1
 31. Newbrun E. *Cariología*. 2ª Edición. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.
 32. Aragón Marín B. Microorganismos y caries dental [Internet]. julio de 2019 [citado 21 de enero de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11441/91655>
 33. Pretty IA. Essentials of dental caries. *Br Dent J.* septiembre de 2005;199(5):307-307. doi:10.1038/sj.bdj.4812727
 34. John Spicer W. *Microbiología clínica y enfermedades infecciosas* 2ª Edición, John Spicer | [booksmedicos](https://booksmedicos.org/microbiologia-clinica-y-enfermedades-infecciosas-2a-edicion-john-spicer/) [Internet]. 2º. Elsevier; 2009 [citado 21 de enero de 2025]. 245 p. Disponible en: <https://booksmedicos.org/microbiologia-clinica-y-enfermedades-infecciosas-2a-edicion-john-spicer/>

35. Cruz JD, Bonilla LMM, Coronel LGD, Delgadillo CB. Caries temprana de la infancia y lactancia materna en infantes de 0 a 2 años. Revisión bibliográfica. *Educ Salud Bol Científico Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo*. 5 de junio de 2022;10(20):20. doi:10.29057/icsa.v10i20.8574
36. Machado-Tan T, Reyes-Labarcena B. Streptococcus mutans, principal cariogénico de la cavidad bucal. *Progaleno*. 2021;4(3):1-14.
37. Terrazas MER, Rojas KJG, Mier AB. Etiología microbiana de la caries dental: Análisis y Prevención. *Rev Científica Odontol UNITEPC*. 30 de junio de 2024;3(1):1. doi:10.36716/unitepc.v3i1.1.49
38. Colomé Hidalgo ME, Herrera Morbán DA, Lapaix Báez FC, Hilario Abreu Y. Impacto de la alimentación y nutrición infantil en la epidemiología de la caries dental: Estado del arte. Vol. 2. 2015;2(1):P05.
39. Espinoza PC. infobae [Internet]. 2025 [citado 4 de septiembre de 2025]. Más del 90 % de escolares en el Perú tiene caries dental. Disponible en: <https://www.infobae.com/peru/2025/08/05/mas-del-90-de-los-escolares-en-el-peru-tiene-caries-dental/>
40. Villena R, Pachas F de M, Sanchez Huaman Y, Carrasco M. Prevalencia de caries de infancia temprana en niños menores de 6 años de edad, residentes en poblados urbano marginales de Lima Norte. *Rev Estomatológica Hered*. 7 de agosto de 2014;21:79. doi:10.20453/reh.v21i2.237
41. Gomez J, Tellez M, Pretty IA, Ellwood RP, Ismail AI. Non-cavitated carious lesions detection methods: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*. febrero de 2013;41(1):54-66. doi:10.1111/cdoe.12021 PubMed PMID: 25180412.
42. Bader JD, Shugars DA, Rozier G, Lohr KN, Bonito AJ, Nelson JP, et al. Diagnosis and management of dental caries. *Evid Rep Technol Assess (Summ)*. febrero de 2001;(36):1-4. PubMed PMID: 11236306; PubMed Central PMCID: PMC4781017.
43. Martínez ER, Suárez MC, Feito RMS, González JF. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Vol. 46. 2006;46.
44. Balda Zavarce R, Solórzano Peláez AL, González Blanco O. Lesión inicial de caries. Parte II. Métodos de diagnóstico. Vol. 37. 1999;37(3):239-47.
45. de Souza AL, van der Sanden WJM, Leal SC, Frencken JE. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: face and content validation. *Int Dent J*. octubre de 2012;62(5):270-6. doi:10.1111/j.1875-595X.2012.00121.x PubMed PMID: 23106841; PubMed Central PMCID: PMC9374996.
46. de Souza AL, Bronkhorst EM, Creugers NHJ, Leal SC, Frencken JE. The caries assessment spectrum and treatment (CAST) instrument: its reproducibility in clinical studies. *Int Dent J*. agosto de 2014;64(4):187-94. doi:10.1111/idj.12104 PubMed PMID: 24506822; PubMed Central PMCID: PMC9376411.
47. Leal SC, Ribeiro APD, Frencken JE. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST): A Novel Epidemiological Instrument. *Caries Res*. 2017;51(5):500-6. doi:10.1159/000479042 PubMed PMID: 28968606.

48. Sturmans F. Epidemiología: teoría, método y superación - Catálogo NLM - NCBI. 2da Ed. Países bajos: Nimega: Dekker & Van de Vegt; 1984. 429 p.
49. Zavala Jara MCZ. CAST: ÍNDICE EPIDEMIOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE LESIONES CARIOSAS. [Lima, Perú]: Universidad de San Martín de Porres; 2019.
50. Pesaressi E, Villena RS, Bronkhorst EM, Frencken JE. Dental caries in three-year-old preschool children in Lima, Peru assessed according to the CAST instrument. *Acta Odontol Latinoam AOL*. 1 de septiembre de 2020;33(2):90-7. PubMed PMID: 32920610.
51. Ribeiro APD, Maciel IP, de Souza Hilgert AL, Bronkhorst EM, Frencken JE, Leal SC. Caries assessment spectrum treatment: the severity score. *Int Dent J*. 1 de abril de 2018;68(2):84-90. doi:10.1111/idj.12331
52. Frencken J, de Souza A, Bronkhorst E, Leal S. Caries Assessment Spectrum and Treatment MANUAL [Manual]. Centro Médico Rodboud University Nijmegen, Universidade de Brasília; 2015. p. 1-31. Report.
53. Mehta A. Assessment of dental caries experience of an adult population using caries assessment spectrum and treatment index. *ResearchGate*. 2017;48(21). doi:10.4103/srmjrds.srmjrds_65_16
54. de Souza AL, Leal SC, Chaves SB, Bronkhorst EM, Frencken JE, Creugers NHJ. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) instrument: construct validation. *Eur J Oral Sci*. 2014;122(2):149-53. doi:10.1111/eos.12116
55. Pizarro R. Rasgos y actitudes del profesor efectivo [Tesis de Maestría]. [Santiago de Chile]: Pontificia Universidad Católica de Chile; 1985.
56. Martínez-Otero V, Pérez VMO. Los adolescentes ante el estudio: causas y consecuencias del rendimiento académico. Editorial Fundamentos; 1997. 324 p.
57. García AE. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Rev Bol Redipe*. 4 de julio de 2018;7(7):7.
58. Iturra GO, Goic CE, Astete EP, Jara MO. Habilidades sociales y rendimiento académico : una mirada desde el género. *Acta Colomb Psicol*. 1 de julio de 2012;15(2):2.
59. Báez---Mejía LN, Dalton---Paul CS, Collantes---Acuña JE. Caries de la infancia temprana: cuidados y prevención. *Revisión literaria. MQRInvestigar*. 29 de diciembre de 2024;8(4):4. doi:10.56048/MQR20225.8.4.2024.7693-7705
60. Ministerio de Educación del Perú. Currículo Nacional de la Educación Básica [Internet]. Lima, Perú: Ministerio de Educación del Perú; 2016. p. 116. Report. Disponible en: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4551>
61. Hatamare Vargas M. Relación de la enfermedad caries en el rendimiento académico en niños de 06-12 años de edad en la institución educativa 40135 «Teniente Ferre». Arequipa, 2017. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018.
62. Hernández Sampieri R, Fernandez-Collado CF. Google Docs [Internet]. 2014 [citado 27 de noviembre de 2024]. *Metodología de la Investigación -sampieri- 6ta EDICION.pdf*. Disponible en:

https://drive.google.com/file/u/1/d/1Fjufmi0oGY4Zs8EajFiAJYNT2qoecH4k/view?usp=sharing&usp=embed_facebook

63. Medina M, Rojas R, Bustamante W, Loaiza R, Martel C, Castillo R. Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación [Internet]. 1.ª ed. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023 [citado 27 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>
doi:10.35622/inudi.b.080
64. Otzen T, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Vol. 35. 2017;35(1):227-32. doi:10.4067/S0717-95022017000100037
65. Ministerio de Educación del Perú. Resolución Directoral Ejecutiva N.º 080-2023-MINEDU/VMGI-PRONABEC [Internet]. Lima, Perú; abril de 2023. Report: 080-2023-MINEDU/VMGI-PRONABEC. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4488792/RDE%20080-2023-MINEDU-VMGI-PRONABEC.pdf>
66. Ministerio de Salud del Perú. Norma Técnica de Salud N° 080-MINSA/2016/DGSP-V: Norma Técnica de Prevención y Control de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud [Internet]. Lima, Perú; 2016. Report. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales>
67. Oral Health Across the Lifespan: Adolescents. En: Oral Health in America: Advances and Challenges [Internet] [Internet]. National Institute of Dental and Craniofacial Research(US); 2021 [citado 2 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK578291/>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿Cuál es la relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué grado de severidad de caries, presentan los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025? ¿Cómo varía la severidad de caries, de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según grado escolar y sexo? ¿Cuál es el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025? 	<p>Objetivo General Analizar la relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Describir el grado de severidad de caries que presentan los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025. Determinar cómo varía la severidad de caries de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según grado escolar y sexo. Identificar el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025. 	<p>H1: Existe una relación significativa entre la severidad de caries según el índice CAST y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20-Cusco, 2025.</p> <p>H0: No existe una relación significativa entre la severidad de caries según el índice CAST y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20-Cusco, 2025.</p>	<p>Variable 1: Severidad de caries</p> <p>Variable 2: Rendimiento académico</p> <p>Covariables: Grado escolar y sexo</p>	<p>Diseño de la investigación El estudio tendrá un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental. Asimismo, el estudio será de corte transversal Tipo de investigación Será una investigación de tipo básico, pues su propósito es ampliar el conocimiento existente. Del mismo modo, se trata de un estudio relacional, ya que pretende analizar la asociación entre dos variables.</p>

<p>años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, 2025?</p> <p>4. ¿Cómo varía el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según el grado escolar y sexo?</p> <p>5. ¿Cuál es la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función del grado escolar?</p> <p>6. ¿Cuál es la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función al sexo?</p>	<p>los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, 2025.</p> <p>4. Determinar cómo varía el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20, según grado escolar y sexo.</p> <p>5. Analizar la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función del grado escolar.</p> <p>6. Analizar la relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico de los estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, en función al sexo.</p>			
--	---	--	--	--

ANEXO 2. Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos de filiación:

Edad: _____ **Grado académico:** _____ **Sexo:** M() F()

N° H. Clínica: _____

INDICE DE CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment)

Característica	Código	Descripción
Sano	0	No hay evidencia visible de una lesión cariosa distinta.
Sellador	1	Las fosas y/o fisuras están cubiertas al menos parcialmente con un material sellador.
Restauración	2	Una cavidad se restaura con un material de restauración (in)directo.
Esmalte	3	Cambio visual distintivo sólo en el esmalte. Se ve una clara decoloración relacionada con la caries, con o sin rotura localizada del esmalte.
Dentina	4	Decoloración de la dentina relacionada con la caries interna. La dentina descolorida es visible a través del esmalte, que puede o no exhibir una rotura localizada visible del esmalte.
	5	Cavitación marcada en la dentina. La cámara pulpar está intacta.
Pulpa	6	Afectación de la cámara pulpar. Cavitación distintiva que llega a la cámara pulpar o sólo hay fragmentos de raíz presente.
Absceso/Fístula	7	Presenta hinchazón o un tracto sinusal que libera pus relacionado a un diente con afectación pulpar.
Perdido	8	El diente ha sido extraído debido a caries.
Otro	9	No corresponde con ninguna de las otras descripciones.

	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1
V							
M							
D							
P							
O							

2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	
							V
							M
							D
							P
							O

	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1
V							
M							
D							
L							
O							

3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	
							V
							M
							D
							L
							O

ANEXO 4. Carta de presentación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO

Calle Tigre N° 127
Teléfonos 222271 - 224891 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA

Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos
228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838 - 604100

• LOCAL CENTRAL

Plaza de Armas s/n
Teléfonos 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INKA

Cuesta del Almirante N° 101 - Teléfono 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA

San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"

Av. De la Cultura N° 721
"Estadio Universitario" - Teléfono 227192

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

Cusco, 11 de junio de 2025

CARTA Nro. 001-2025-EPOD-FMH-UNSAAC

Señor Prof.

Rildo Rodríguez Baca,

Director de la Institución Educativa Fe y Alegría. N°20

Presente. -

Referencia: **Expediente Nro. 847733.**

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, en representación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, para presentar a la Bachiller en Odontología **ADDA GABRIELA HUAMÁN ESCALANTE**, identificada con DNI Nro. 73511104, Código Universitario Nro. 151522, quien se encuentra desarrollando el trabajo de tesis intitulado: **"RELACIÓN ENTRE LA SEVERIDAD DE CARIES, SEGÚN EL ÍNDICE CAST, Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE 13 A 16 AÑOS DE LA I.E. FE Y ALEGRÍA N.º 20 – CUSCO, 2025."**, a efecto de optar al Título Profesional de Cirujano Dentista.

Con tal motivo, solicito a usted tenga a bien brindarle las facilidades necesarias, a fin de que la citada tesista, pueda acceder a la información correspondiente, para el adecuado desarrollo de su trabajo de investigación en la Institución educativa de su digna dirección.

Agradeciendo anticipadamente la atención que se sirva otorgar al presente, aprovecho la oportunidad para reiterarle las expresiones de mi más alta y distinguida consideración.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

Hector Paucar Sotomayor
DR. HECTOR PAUCAR SOTOMAYOR
DECANO

HPS/MEZG/snc.
C.c.:
DFMH
Interesada
Archivo.

11/06/25

ANEXO 5.Solicitud de autorización

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Cusco, 11 de junio del 2025

Sr. Prof.
Rildo Rodríguez Baca
Director de la I.E. Fe y Alegría N°20

**ASUNTO: SOLICITUD DE PERMISO
PARA LA REALIZACIÓN DE
INVESTIGACIÓN**

Yo, Adda Gabriela Huaman Escalante, identificada con DNI N° 73511104, bachiller en Odontología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Por medio de la presente, me dirijo a usted con el fin de solicitar su autorización para llevar a cabo el estudio titulado **“Relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20-Cusco, 2025”**, como parte de mi trabajo de investigación para optar el título profesional de Cirujano Dentista en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la severidad de caries y el rendimiento académico en los estudiantes de 13 a 16 años de su institución. Para ello, se realizará una evaluación odontológica no invasiva y se recopilarán datos académicos, garantizando en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los participantes. Además, la investigación se desarrollará con el consentimiento informado de los padres.

Sin más que agregar, agradezco de antemano su tiempo y consideración. Quedo atenta a su pronta respuesta.



Bach. Adda Gabriela Huaman Escalante

DNI: 73511104



ANEXO 6. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUCIÓN: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INVESTIGADORA: Adda Gabriela Huamán Escalante

TÍTULO DEL ESTUDIO: "Relación entre la severidad de caries según el índice CAST y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N.º 20 - Cusco, 2025"

LO QUE DEBERÍA SABER ACERCA DEL ESTUDIO

A través de este documento, se le invita a usted como padre, madre o apoderado(a) a autorizar la participación de su hijo(a) en este estudio de investigación. Por favor, lea atentamente la siguiente información. Su participación es voluntaria. Puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna consecuencia ni sanción.

PROPÓSITO

El objetivo del presente estudio es analizar la posible relación entre la severidad de la caries dental y el rendimiento académico en estudiantes del nivel secundario. Para ello se aplicará el índice CAST, una herramienta reconocida para la evaluación de caries. Asimismo, se considerarán los promedios de notas del primer trimestre del presente año escolar, obtenidos con autorización de la Dirección del colegio.

PROCEDIMIENTOS

Si usted acepta que su hijo(a) participe en este estudio, se realizará lo siguiente:

- Se llevará a cabo una inspección visual de la cavidad oral del estudiante, realizada por la propia investigadora, sin emplear radiografías ni instrumentos invasivos. Solo se utilizarán elementos básicos como espejo bucal.
- La información obtenida será registrada en una ficha clínica individual.
- Se accederá a las calificaciones del primer trimestre del estudiante del presente año escolar, proporcionadas por la Dirección de la I.E. Fe y Alegría N°20.

Todos los datos obtenidos serán estrictamente confidenciales y usados únicamente con fines académicos.

RIESGOS E INCOMODIDADES

El procedimiento de inspección visual es no invasivo, indoloro y no representa riesgo alguno para el estudiante. Se respetará la privacidad y el bienestar de cada participante. En todo momento, se podrá solicitar suspender la evaluación si el estudiante lo desea.

BENEFICIOS

Como parte del estudio, usted recibirá un informe sobre el estado de salud bucal de su hijo(a), así como recomendaciones personalizadas. Además, se sorteará en cada salón un kit básico de higiene oral, que incluirá un cepillo y una pasta dental.

CONFIDENCIALIDAD

Toda la información será tratada de forma confidencial. Los datos serán codificados y no se utilizarán nombres ni información personal en ninguna publicación. Los resultados se presentarán de manera grupal y anónima.

CONSENTIMIENTO

He leído la información brindada líneas arriba. Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio. También entiendo que puedo decidir no autorizar su participación, o retirarlo del estudio en cualquier momento, sin que esto implique perjuicio alguno.

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El estudio descrito me ha sido explicado de manera clara. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) participe en este estudio. Autorizo a la investigadora a usar la información recolectada de manera anónima, únicamente para fines académicos y de investigación.

ANEXO 7. Carta de aceptación



I.E. "FE Y ALEGRIA N° 20"
Franciscanas Misionera de María



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

CARTA DE ACEPTACIÓN

Cusco, 12 de junio del 2025

SEÑOR(a):

Srta. Adda Gabriela Huamán Escalante
Bachiller de la Facultad de Medicina Humana de la Escuela Profesional de
Odontología de la Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco

Presente.

De mi mayor consideración:

Previo un cordial saludo, el que suscribe, Prof. Rildo Rodríguez Baca, en mi condición de Director de la Institución Educativa Fe y Alegría N°20 – Cusco, me dirijo a usted para informarle que, revisada su solicitud para realizar la investigación titulada: **"Relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, 2025"**, de la Facultad de Medicina Humana de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, a partir de la fecha establecida y durante el periodo necesario para la obtención de la información, la Dirección de esta institución le otorga la **ACEPTACIÓN FAVORABLE**, debiendo coordinar los horarios de visita con la coordinadora de tutoría y los responsables de cada aula.

Sin otro particular, hago llegar mis sentimientos de estima y consideración personal.

Atentamente,


Prof. Rildo Rodríguez Baca
DIRECTOR

ANEXO 8. Constancia de participación



I.E. "FE Y ALEGRIA N° 20"
Franciscanas Misionera de María



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

CONSTANCIA

HACE CONSTAR:

Que la Srta. Bachiller **ADDA GABRIELA HUAMÁN ESCALANTE**, identificada con DNI N° **73511104**, ha realizado satisfactoriamente la recolección de datos para su trabajo de investigación titulado: **"Relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 – Cusco, 2025"**, en nuestra institución educativa.

La mencionada investigación se desarrolló con la participación de estudiantes del segundo al cuarto año de secundaria, evaluando la condición bucal de cada adolescente mediante el índice CAST y recopilando información académica correspondiente al primer trimestre escolar 2025. Asimismo, la bachiller cumplió con los protocolos establecidos, mostrando responsabilidad, compromiso y respeto hacia la comunidad educativa.

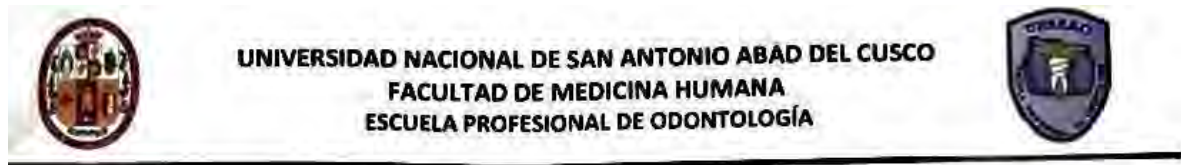
Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada, para los fines que estime conveniente.

Cusco, 05 de agosto del 2025



Prof. Rita del Iguez Baca
DIRECTOR

ANEXO 9. Solicitud de autorización para el uso de la Clínica Odontológica de la UNSAAC con fines de calibración



"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Cusco, 02 de junio del 2025

A : **Dra. Frinee Barriga Cárdenas**
Directora de la Clínica Odontológica Alina Rodríguez de González
Escuela Profesional de Odontología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

YOC: _____
ORA: 12:00

PRESENTE.-

Asunto: Solicitud de uso del laboratorio, sillón dental y revisión de pacientes para proceso de calibración

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted con el debido respeto para solicitar su autorización y apoyo para utilizar las instalaciones de la Clínica Odontológica con fines académicos, en el marco del desarrollo de mi proyecto de tesis titulado: *"Relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025"*.

En este contexto, solicito lo siguiente:

1. La disponibilidad del espacio del laboratorio para la realización de la parte práctica correspondiente a mi proceso de calibración.
2. El préstamo de un sillón dental y la facilidad para realizar evaluaciones bucales diagnósticas a los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica, exclusivamente con fines de observación clínica, aplicando el índice CAST y sin realizar ningún tratamiento odontológico.

Cabe precisar que dicho proceso de calibración será supervisado por la Dra. Maria del Carmen Peña Alegre, para asegurar la estandarización en el uso del índice diagnóstico y así contribuir a la validez y confiabilidad de los datos a ser recolectados.

Agradezco de antemano su comprensión y el constante apoyo brindado a los estudiantes en la formación académica y científica. Quedo atenta a su respuesta y a cualquier indicación adicional que se me requiera cumplir.

Atentamente,

A J Incahi con Todos los modos de la sociedad
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA
DRA. FRINEE BARRIGA CÁRDENAS
DIRECTORA

Bach. Adda Gabriela Huamán Escalante

ANEXO 10. Entrenamiento y calibración

Conjunto de dientes extraídos para el entrenamiento



Calibración en adolescentes

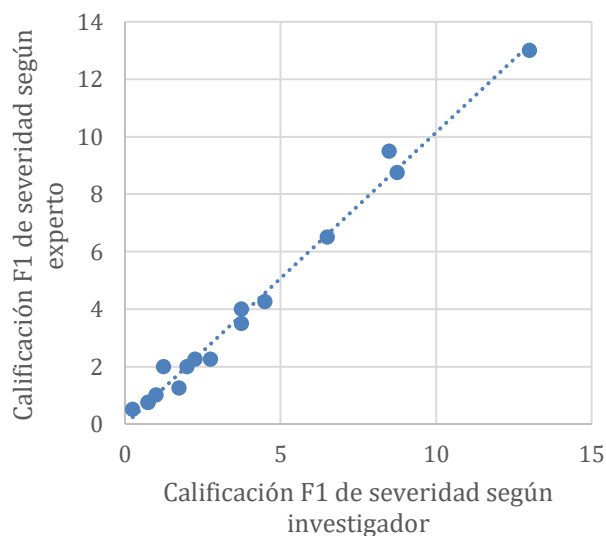


ANEXO 11. Resultados obtenidos en la calibración

Participante	F1 (Severidad)		Clasificación	
	Investigador 1	Experto 1	Investigador 1	Experto 1
Participante 1	1.75	1.25	Moderado	Leve
Participante 2	3.75	3.5	Moderado	Moderado
Participante 3	6.5	6.5	Moderado	Moderado
Participante 4	1	1	Leve	Leve
Participante 5	13	13	Grave	Grave
Participante 6	2	2	Moderado	Moderado
Participante 7	4.5	4.25	Moderado	Moderado
Participante 8	0.75	0.75	Leve	Leve
Participante 9	2.25	2.25	Moderado	Moderado
Participante 10	8.5	9.5	Grave	Grave
Participante 11	0.25	0.5	Leve	Leve
Participante 12	2.75	2.25	Moderado	Moderado
Participante 13	1.25	2	Leve	Moderado
Participante 14	3.75	4	Moderado	Moderado
Participante 15	8.75	8.75	Grave	Grave
Participante 16	0.75	0.75	Leve	Leve

ANEXO 12. Resultados de la prueba de calibración

- **Correlación de puntaje de severidad según experto e investigador**



Nota: coeficiente de correlación Pearson 0.995 sig. 0.0001

- **Correlación entre la observación de investigador y experto**

		calificación de experto			Total
		Grave	Leve	Moderado	
calificación de investigador	Grave	3	0	0	3
	Leve	0	4	1	5
	Moderado	0	1	7	8
Total		3	5	8	16

- **Indicador de concordación Kappa de cohen**

Resultados:

Acuerdo observado: 0,8750

Acuerdo esperado: 0,3828

Kappa	EE*	IC (95,0%)	
0,7975	0,1368	0,5293	1,0657

*EE: error estándar

Prueba de significación:

Estadístico Z	Valor p
4,3468	0,0000

ANEXO 13. Constancia de calibración



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA

Por el presente, se hace constar que la Bach. **Adda Gabriela Huamán Escalante**, con identificación DNI: **73511104**, ha sido debidamente capacitada y calibrada por la especialista en Odontopediatría, Dra. **María del Carmen Peña Alegre**, en la aplicación del **índice CAST** para la detección y clasificación de caries dentales en adolescentes, mediante la revisión de casos clínicos en fotografías, piezas dentales extraídas y evaluaciones clínicas en pacientes, en el marco del desarrollo de su tesis titulada "Relación entre la severidad de caries, según el índice CAST, y el rendimiento académico en estudiantes de 13 a 16 años de la I.E. Fe y Alegría N°20 - Cusco, 2025", presentado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Durante el proceso de capacitación, la Bach. Adda Gabriela Huamán Escalante adquirió las competencias necesarias para:

1. Interpretar adecuadamente los criterios diagnósticos establecidos en el índice CAST.
2. Aplicar de manera precisa el protocolo de evaluación clínica en las piezas dentarias de los estudiantes.
3. Registrar y clasificar correctamente los hallazgos según las categorías del índice CAST.

El proceso de calibración incluyó una evaluación rigurosa de la exactitud y consistencia de sus diagnósticos, con el objetivo de garantizar la validez de los datos recolectados para el análisis científico de su investigación.

Dado lo anterior, la Bach. Adda Gabriela Huamán Escalante se encuentra completamente capacitada y autorizada para llevar a cabo la aplicación del índice CAST en el marco de su tesis.

Cusco, 18 de junio del 2025



Dra. María del Carmen Peña Alegre
Especialista en Odontopediatría
COP 24825 – RNE 1166

ANEXO 14. Modelo de informe entregado a los padres de familia

INFORME DE EVALUACIÓN DENTAL DEL ESTUDIANTE – ÍNDICE CAST

Nombre del estudiante: S. R. N.

Edad: 13 Grado y sección: 2do “B” Fecha de evaluación: 30/06/2025

Estimados padres de familia:

En cumplimiento de la evaluación realizada como parte del estudio de investigación, se informa los resultados obtenidos durante el examen dental de su hijo(a), aplicado mediante el índice CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment), el cual permite identificar la presencia de caries dental y su nivel de severidad.

Resumen de hallazgos:

Categoría según CAST	Descripción detallada	Nº de dientes
Saludable (CAST 0, 1, 2)	Dientes sin caries visible, curados correctamente o con sellantes en buen estado, sin presencia de caries.	12
Caries leve (CAST 3)	Caries en etapa inicial, sin cavidad visible. Requiere control y prevención.	13
Caries moderada (CAST 4, 5)	Caries en etapa intermedia, caries con o sin cavidad que requiere tratamiento dental.	3
Caries severa (CAST 6, 7)	Caries que han llegado a la pulpa, abscesos o fistulas; necesitan atención prioritaria.	0
Diente perdido (CAST 8)	Diente extraído como consecuencia de caries dental no tratada.	0
Otros (CAST 9)	El diente no pudo ser examinado (por ausencia, posición o limitaciones durante la evaluación).	0

Interpretación general:

El examen permitió identificar que el estudiante presenta 12 dientes visiblemente sanos y 16 dientes afectados por caries en distintos niveles, de los cuales 3 requieren atención odontológica. Asimismo 13 piezas dentales presentan caries en etapa temprana, los cuales pueden prevenirse con buena higiene bucal, aplicación de flúor, cepillado adecuado y reducción de azúcares procesados.

Recomendaciones:

- Llevar al menor a una consulta odontológica para el tratamiento correspondiente.
- El estudiante debe reforzar y mejorar el cepillado dental diario con pasta fluorada, mínimo 2 veces por día.
- Es importante no irse a dormir sin cepillarse los dientes.
- Reducir el consumo de azúcares refinados (dulces, bebidas azucaradas), especialmente entre comidas.
- Asistir a controles periódicos de salud bucal al menos 2 veces al año.

Nota importante:

Este informe presenta los hallazgos obtenidos mediante el índice CAST, una herramienta que permite identificar el estado visible de las caries. En casos de lesiones avanzadas (códigos CAST 4 al 8), se evidencia la necesidad de tratamiento odontológico. Sin embargo, esta evaluación no reemplaza una revisión clínica completa. Para confirmar el diagnóstico y recibir la atención adecuada, es indispensable acudir a consulta.

Agradezco su confianza y la participación de su hijo en esta evaluación de salud bucal, la cual contribuye significativamente al cuidado preventivo y al bienestar integral de los estudiantes.

Atentamente,

Adda Gabriela Huamán Escalante

Bachiller en Odontología

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Responsable de la evaluación dental en el marco del proyecto de tesis

ANEXO 15. Matriz de sistematización de datos

A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Alumno	Grado académico	Sexo	CAST3	CAST4	CAST5	CAST6	CAST7	CAST8	F1 (Evidencia)	Severidad de castes según CAST2	Arte y cultura	Ciencia y tecnología	Personal y cívica	Ciencia Social	Comunicación	Educación física	Educación para el trabajo	Religión	Inglés	Matemática	TIC	A lo largo de la vida	Ocultura	Promedio final	
1	2do	Masculino	1	0	0	0	0	0	3.25	2_moderado	B	B	B	B	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	
2	2do	Femenino	9	1	1	0	0	0	5.25	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	2do	Femenino	11	0	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	2do	Femenino	5	3	0	1	0	0	8.25	3_grave	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
5	2do	Femenino	7	0	0	0	0	0	1.75	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
6	2do	Femenino	12	1	2	0	0	0	8.00	3_grave	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
7	2do	Femenino	4	0	0	0	0	0	1.00	1_leve	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
8	2do	Masculino	13	0	0	0	0	0	3.25	2_moderado	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9	2do	Masculino	11	0	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B	A	A	B	B	A	A	A	B	B	B	B	B	B	A
10	2do	Femenino	9	4	0	0	0	0	6.25	2_moderado	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
11	2do	Masculino	7	0	2	1	0	0	9.75	3_grave	B	C	B	C	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B
12	2do	Masculino	15	0	0	0	0	0	3.75	2_moderado	B	A	A	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A
13	2do	Femenino	9	2	0	0	0	0	4.25	2_moderado	A	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
14	2do	Femenino	12	0	0	0	0	0	3.00	2_moderado	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
15	2do	Femenino	9	3	0	0	0	0	5.25	2_moderado	B	B	A	B	B	A	A	B	A	A	B	B	B	B	B
16	2do	Femenino	15	0	0	0	0	0	3.75	2_moderado	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D
17	2do	Femenino	5	1	0	0	0	0	3.25	2_moderado	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B	B	B	B
18	2do	Femenino	12	0	0	0	0	0	3.00	2_moderado	B	A	B	B	B	A	A	B	A	A	A	B	B	A	B
19	2do	Femenino	5	3	0	0	0	0	5.25	2_moderado	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
20	2do	Masculino	5	1	0	0	0	0	2.25	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
21	2do	Masculino	8	0	0	0	0	0	2.00	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B
22	2do	Masculino	3	0	0	0	0	0	0.75	1_leve	B	B	A	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
23	2do	Masculino	6	1	0	0	0	0	2.50	2_moderado	B	C	A	C	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
24	2do	Masculino	10	0	0	0	0	0	2.50	2_moderado	B	B	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
25	2do	Masculino	8	1	0	0	0	0	3.00	2_moderado	B	C	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C
26	2do	Masculino	8	0	0	0	0	0	2.00	2_moderado	B	A	A	B	B	A	A	A	H	A	B	B	B	A	A
27	2do	Femenino	9	3	1	0	0	0	5.25	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
28	2do	Femenino	9	0	1	0	0	0	4.25	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
29	2do	Masculino	10	2	0	0	0	0	4.50	2_moderado	B	C	A	C	C	A	B	B	B	B	B	B	B	C	B
30	2do	Masculino	7	0	0	0	0	0	1.75	2_moderado	B	C	B	C	C	A	B	A	B	C	B	B	B	B	B
31	2do	Masculino	15	2	1	0	0	0	7.25	3_grave	B	C	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
32	2do	Femenino	10	1	0	0	0	0	3.50	2_moderado	B	B	A	B	B	A	A	B	B	B	A	B	B	B	B
33	2do	Femenino	8	0	0	0	0	0	2.00	2_moderado	B	A	A	B	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B
34	2do	Femenino	10	4	0	0	0	0	6.50	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
35	2do	Masculino	18	0	0	0	0	0	4.50	2_moderado	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
36	2do	Femenino	3	0	0	0	0	0	0.75	1_leve	B	B	A	B	B	A	A	A	B	A	B	B	B	B	B
37	2do	Femenino	3	3	1	0	0	0	5.75	2_moderado	B	B	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	A
38	2do	Masculino	5	0	1	1	0	0	7.25	3_grave	B	B	A	B	B	A	A	A	A	B	B	B	B	A	B
39	2do	Masculino	6	1	1	0	0	0	4.50	2_moderado	B	A	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
40	2do	Masculino	5	0	0	0	0	0	1.25	1_leve	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
41	2do	Masculino	8	2	0	0	0	0	4.00	2_moderado	B	B	B	B	C	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
42	2do	Masculino	3	0	0	0	0	0	0.75	1_leve	A	A	B	A	A	B	A	B	A	B	A	A	B	B	A
43	2do	Femenino	13	3	0	0	0	0	6.25	2_moderado	B	B	B	B	C	A	B	B	C	B	B	B	B	B	B
44	2do	Masculino	4	0	0	0	0	0	1.00	1_leve	A	B	A	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
45	2do	Femenino	13	0	0	0	0	0	3.25	2_moderado	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A
46	2do	Femenino	10	9	1	0	0	0	13.50	3_grave	A	B	A	B	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B
47	2do	Masculino	11	3	0	0	0	0	5.75	2_moderado	B	B	B	B	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B
48	2do	Femenino	12	0	0	0	0	0	3.00	2_moderado	A	B	A	B	B	A	B	B	B	A	B	B	B	B	B
49	2do	Femenino	11	0	0	0	0	0	2.75	2_moderado	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
50	2do	Femenino	11	1	2	0	0	0	7.75	3_grave	A	A	A	B	B	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A
51	2do	Masculino	8	0	0	0	0	0	2.25	2_moderado	B	B	A	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
52	2do	Masculino	4	1	0	0	0	0	2.00	2_moderado	B	A	B	B	C	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B
53	2do	Femenino	10	0	0	0	0	0	2.50	2_moderado	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A
54	2do	Femenino	12	0	0	0	0	0	3.00	2_moderado	B	B	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B
55	2do	Masculino	13	0	0	0	0	0	3.25	2_moderado	B	B	B	C	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B
56	2do	Femenino	8	2	1	0	0	0	6.00	2_moderado	B	B	A	A	C	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
57	2do	Masculino	13	1	2	0	0	0	8.25	3_grave	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C
58	2do	Femenino	8	0	0	0	0	0	2.00	2_moderado	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	A	B	B	B	A
59	2do	Masculino	1	0	0	0	0	0	0.75	1_leve	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
60	2do	Masculino	10	0	0	0	0	0	2.50	2_moderado	B	B	B	B	C	A	B	B	C	B	B	B	B	B	B
61	2do	Masculino	10	1	1	0	0	0	5.50	2_moderado	A	A	A	B	B	A	A	B	A	A	B	B	B	B	A
62	2do	Masculino	3	0	0	0	0	0	0.75	1_leve	B	B	B	B	C	A	B	B	C	C	B	B	B	C	B
63	2do	Masculino	1	0	0	0	0	0	0.25	1_leve	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
64	2do	Femenino	11	0	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B	B	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
65	2do	Masculino	4	0	0	0	0	0	1.00	1_leve	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
66	2do	Femenino	0	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
67	2do	Masculino	1	0	0	0	0	0	0.25	1_leve	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
68	3ro	Femenino	10	0	0	0	0	0	2.50	2_moderado	A	B	A	B	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
69	3ro	Masculino	13	0	0	0	0	0	3.25	2_moderado	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B
70	3ro	Femenino	12	0	0	0	0	0	3.00	2_moderado	A	B	B	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B
71	3ro	Masculino	4	0	0	0	0	0	1.00	1_leve	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
72	3ro	Femenino	10	0	0	0	0	0	2.50	2_moderado	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B
73	3ro	Masculino	11	0	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	A	B	B	C	B
74	3ro	Femenino	14	0	0	0	0	0	3.50	2_moderado	A	A	A	B	B	B	B	B	A	A	B	A	B	A	B
75	3ro	Femenino	12	0	0	0	0	0	3.00	2_moderado	A	B	A	A	B	A	B	A	A	B	A	B	A	B	A
76	3ro	Femenino	11	3	0	0	0	0	5.75	2_moderado	B	B	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	C	B	B
77	3ro	Masculino	7	0	0	0	0	0	1.75	2															

82	3ro	Femenino	10	0	0	0	0	2.50	2_moderado	A A A A A B B B B B A B A B	B
83	3ro	Masculino	12	0	0	0	0	3.00	2_moderado	B B A A B A B B A A B B B	B
84	3ro	Masculino	14	1	0	0	0	4.50	2_moderado	B B B B B B B B B B B B C	B
85	3ro	Femenino	9	0	0	0	0	2.25	2_moderado	A A A A A A B A A A A A B	A
86	3ro	Femenino	10	3	0	0	0	5.50	2_moderado	A B B B B B B B B B B B C	B
87	3ro	Femenino	1	0	1	0	0	2.25	2_moderado	A A A A A B B B B B A B A B	B
88	3ro	Masculino	3	1	0	0	0	1.75	2_moderado	B B A A B B B B B B B B B	B
89	3ro	Femenino	3	1	0	0	0	1.75	2_moderado	B B A A B B B B A B B B B	B
90	3ro	Masculino	4	0	0	0	0	1.00	1_leve	A A A A A A A A A A A A A	A
91	3ro	Masculino	9	2	0	0	0	4.25	2_moderado	A B A A B B B B B B B A B	B
92	3ro	Femenino	1	0	0	0	0	0.25	1_leve	B B A A B B B B B B B B B	B
93	3ro	Masculino	6	1	0	0	0	2.50	2_moderado	A B A A B B B B B B A B A B	B
94	3ro	Masculino	15	1	1	0	0	6.75	2_moderado	B B B B B B B B B B B B B	B
95	3ro	Femenino	5	0	0	0	0	1.25	1_leve	A B A A A B B B B A B B B	B
96	3ro	Masculino	5	0	0	0	0	1.25	1_leve	B B A A A B B B B B A B B	B
97	3ro	Masculino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	B B C B B B B B B B B C B	B
98	3ro	Masculino	14	2	0	0	0	5.50	2_moderado	B B A A B B B B B B B B B	B
99	3ro	Masculino	12	1	0	0	0	4.00	2_moderado	B B B A A B B B B B A B B	B
100	3ro	Masculino	12	0	0	0	0	3.00	2_moderado	A B A A B B A B A A A B B	A
101	3ro	Masculino	5	0	0	0	0	1.25	1_leve	A H H H H H H H H H H H H	H
102	3ro	Masculino	4	0	0	0	0	1.00	1_leve	A A A A B B B B B B H H B	H
103	3ro	Masculino	15	2	0	0	0	5.75	2_moderado	A B A A B B B B B A B B B	B
104	3ro	Masculino	17	1	0	0	0	5.25	2_moderado	A A A A A B B B A A A B A B	A
105	3ro	Masculino	7	3	1	0	0	6.75	2_moderado	B B B B C B B B B B B B B	B
106	3ro	Femenino	5	3	2	0	0	8.25	3_grave	A A A A A B B B B A A B A B	A
107	3ro	Masculino	8	0	0	0	0	2.00	2_moderado	A A A A A B B B B A A A B	A
108	3ro	Masculino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A B A A B B B B B B B B B	B
109	3ro	Masculino	16	0	0	0	0	4.00	2_moderado	A A A A A B B B A B A A A	A
110	3ro	Femenino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A B A A A B B B B B A A B	B
111	3ro	Femenino	11	3	0	0	0	5.75	2_moderado	B B A A A B B A A B B B B	B
112	3ro	Masculino	8	1	0	0	0	1.75	2_moderado	A A A A A B B A A A A A B	A
113	3ro	Femenino	11	2	1	0	0	6.75	2_moderado	A B A A A B A B B A A B B	B
114	3ro	Femenino	9	1	0	0	0	3.25	2_moderado	A B A A B B A A A A A B A	A
115	3ro	Femenino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A A A A A B B A A A A A A	A
116	3ro	Masculino	11	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B B B B B B B B B B B B B	B
117	3ro	Masculino	11	2	0	0	0	4.75	2_moderado	A B A A B C B B B B B B B	B
118	3ro	Masculino	4	0	0	0	0	1.00	1_leve	B B A A B B B B B B B B C	B
119	3ro	Masculino	12	1	0	0	0	4.00	2_moderado	B B B A A L H B B B B B B	B
120	3ro	Femenino	9	2	2	0	0	8.25	3_grave	B A A B B B B B B A B B B	B
121	3ro	Femenino	13	5	0	2	0	16.25	3_grave	B B C B B B B B B B B B	B
122	3ro	Femenino	10	6	1	1	0	14.50	3_grave	B B B B B B A B A B B B	B
123	3ro	Masculino	8	0	0	0	0	2.00	2_moderado	B B B B B A B B A B B B	B
124	3ro	Masculino	8	2	0	0	0	4.00	2_moderado	B B A B A B A B A A A A B	A
125	3ro	Masculino	9	0	0	0	0	2.25	2_moderado	B B B C B B B B A B B B	B
126	3ro	Masculino	3	0	0	0	0	0.75	1_leve	A D A A B B B A B A A A B	A
127	3ro	Masculino	10	0	0	0	0	2.50	2_moderado	A A A A A B A B A A A A A	A
128	3ro	Masculino	11	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B A A A B B A B A A B A B	A
129	3ro	Femenino	16	0	0	0	0	4.00	2_moderado	B B A A A B A B B A B B B	B
130	3ro	Femenino	9	1	0	0	0	3.25	2_moderado	A A A A A B B A B A A A A	A
131	3ro	Masculino	12	1	2	0	0	8.00	3_grave	A B A A B B B B B A B B B	B
132	3ro	Masculino	7	0	0	0	0	1.75	2_moderado	A B A A A B B B B A B B B	B
133	3ro	Femenino	5	3	2	0	0	8.25	3_grave	A A A A A B B B B A B A B	A
134	3ro	Femenino	9	2	2	0	0	8.25	3_grave	B A A B B B B B B A B B B	B
135	4to	Masculino	18	2	5	0	0	16.50	3_grave	B B A A B B B B B A B B B	B
136	4to	Masculino	12	0	1	0	0	5.00	2_moderado	B B A A B B B B B A B B B	B
137	4to	Masculino	10	0	0	0	0	2.50	2_moderado	B B A A B B B B B B B B B	B
138	4to	Masculino	16	2	0	0	0	6.00	2_moderado	B B A A B B B B B A B B B	B
139	4to	Masculino	15	5	0	0	0	8.75	3_grave	A B A B B B A B B A B B B	B
140	4to	Femenino	11	1	1	0	0	5.75	2_moderado	A A A A A A B B A A A A B	A
141	4to	Masculino	11	0	0	0	0	2.75	2_moderado	B B A A A B B B B A A B A	B
142	4to	Masculino	9	0	0	0	0	2.25	2_moderado	D B B A A B B B B B B B B	B
143	4to	Masculino	16	0	0	0	0	4.00	2_moderado	B C C B B B B B A B B B B	B
144	4to	Femenino	12	0	0	0	0	3.00	2_moderado	A A A A A A B B B A A A A	A
145	4to	Masculino	15	0	0	0	0	3.75	2_moderado	A A A A A B B B A A B B B	A
146	4to	Masculino	14	1	1	0	0	6.50	2_moderado	B B A A B B A B B A A B B	B
147	4to	Femenino	8	6	3	0	0	10.00	3_grave	A A A A A B B B B A B B B	B
148	4to	Masculino	11	0	0	0	0	2.75	2_moderado	A B A A B B B B A A B B B	B
149	4to	Masculino	5	0	0	0	0	0.75	1_leve	B B A A A B B A B A B B B	B
150	4to	Femenino	10	2	0	0	0	4.50	2_moderado	B B A A B B B B B A A B B	B
151	4to	Femenino	14	3	1	0	0	8.50	3_grave	B B A A B B B B B A B B B	B
152	4to	Femenino	4	1	0	0	0	2.00	2_moderado	B B B B B B B B B A B B B	B
153	4to	Masculino	9	0	0	0	0	2.25	2_moderado	B B A A B B A B A A B B B	B
154	4to	Femenino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A A A A A A B B A A A A B	A
155	4to	Masculino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A B A A B A B A B A B A B	A
156	4to	Masculino	5	7	1	0	0	10.25	3_grave	B C C B B B B B B B B B B	B
157	4to	Femenino	7	6	1	0	0	9.75	3_grave	A A A A A A B A A A A A B	A
158	4to	Masculino	1	0	0	0	0	0.25	1_leve	A A A A A A B B A A B B B	B
159	4to	Femenino	1	0	0	0	0	0.25	1_leve	A B A A A A B B B A A A A	A
160	4to	Femenino	6	2	0	2	2	33.50	3_grave	A B A A B B B B B A B A B	B
161	4to	Masculino	18	0	0	0	0	4.50	2_moderado	B B A A B B B B B A B B B	B
162	4to	Femenino	1	0	2	0	1	9.25	3_grave	B B B B A B A B A B B B B	B
163	4to	Femenino	14	1	0	0	0	4.50	2_moderado	B B A A A B B B A A B B B	B
164	4to	Masculino	8	0	0	0	0	0.75	1_leve	A A A A A B B B A B A B A	A
165	4to	Masculino	11	0	0	0	0	2.75	2_moderado	H H B A B B B B B B B B	B
166	4to	Femenino	18	3	0	0	0	6.25	2_moderado	B B A A B B B B B A A B B	B
167	4to	Femenino	2	4	0	0	0	4.50	2_moderado	A B A B A B B A A A B B B	B
168	4to	Femenino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A A A A A A B A B A B A A	A
169	4to	Masculino	7	0	0	0	0	1.75	2_moderado	B C A A B B B A B A B B B	B
170	4to	Masculino	5	2	0	0	0	3.25	2_moderado	B B B A B B B B B B B B B	B
171	4to	Femenino	5	3	0	1	0	8.25	3_grave	B B A A B B A B B B B B B	B
172	4to	Femenino	7	6	1	0	0	9.75	3_grave	A A A A A A B B A A A A B	A
173	4to	Femenino	13	5	0	2	0	16.25	3_grave	B B C B B B B B B B B B B	B
174	4to	Femenino	11	1	2	0	0	7.75	3_grave	A A A A B B A 9 A B A A B	A
175	4to	Femenino	0	0	0	0	0	0.00	1_leve	A A A A A A B B A A A A B	A
176	4to	Femenino	10	9	1	0	0	13.50	3_grave	A A A A B A B A B A B A B	B
177	4to	Masculino	13	2	1	0	0	7.25	3_grave	B C A A B B A B B B B B B	B
178	4to	Masculino	5	0	1	1	0	7.25	3_grave	B B A A B B A A A B B B A	B
179	4to	Masculino	3	0	0	0	0	0.75	1_leve	A B A A B B B A B A A A B	A
180	4to	Femenino	12	1	2	0	0	8.00	3_grave	B B A A B B A B B B B B B	B
181	4to	Masculino	13	1	0	0	0	8.25	3_grave	B B B B B A B B B B B C B	B
182	4to	Masculino	7	0	2	1	0	9.75	3_grave	B C B C B A B A B B C B B	B
183	4to	Masculino	3	0	0	0	0	0.75	1_leve	A A A A A B A B A B A B B	A

ANEXO 16. Evidencias de la ejecución de la investigación

Institución Educativa



Sesión informativa sobre el estudio y consentimiento informado para padres/apoderados



Evaluación clínica

