



ESCOLA DE DOUTORAMENTO
INTERNACIONAL DA USC

Nerea
Obregón Rodríguez

Tese de doutoramento

Saúde oral en adolescentes.
Estudo epidemiolóxico en
Galicia.

Santiago de Compostela, 2023

Programa de Doutoramento en Ciencias Odontolóxicas



TESE DE DOUTORAMENTO

**SAÚDE ORAL EN ADOLESCENTES.
ESTUDO EPIDEMIOLÓXICO EN GALICIA**

Nerea Obregón Rodríguez

**ESCOLA DE DOUTORAMENTO INTERNACIONAL DA
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA**

PROGRAMA DE DOUTORAMENTO EN CIENCIAS ODONTOLÓXICAS

**SANTIAGO DE COMPOSTELA
2023**



DECLARACIÓN DA AUTORA DA TESE

Saúde oral en adolescentes. Estudo epidemiolóxico en Galicia.

Dona. Nerea Obregón Rodríguez

Presento a miña tese, seguindo o procedemento adecuado o Regulamento, e declaro que:

- 1) A tese abarca os resultados da elaboración do meu traballo.
- 2) No seu caso, na tese faise referencia as colaboracións que se levaron a cabo no presente traballo.
- 3) A tese e a versión definitiva presentada coincide coa versión enviada en formato electrónico.
- 4) Confirmo que a tese non incorre en ningún tipo de plaxio de outros autores nin de traballos presentados por min para a obtención de outros títulos.

En **Santiago de Compostela**, 15 de xuño **de 2023**.

Sinatura electrónica



AUTORIZACIÓN DO DIRECTOR / TITOR DA TESE

Saúde oral en adolescentes. Estudo epidemiolóxico en Galicia.

Dra. María Mercedes Suárez Cunqueiro

INFORMA:

Que a presente tese, corresponde co traballo realizado por Dna. **Nerea Obregón Rodríguez**, baixo a miña dirección, e autorizo a súa presentación, considerando que reúne os requisitos esixidos no Regulamento de Estudos de Doutoramento da USC, e que como director de esta non incorre nas causas de abstención establecidas na Lei 40/2015.

De acordo co indicado no Regulamento de Estudos de Doutoramento, declara tamén que a presente tese de doutoramento é idónea para ser defendida en base á modalidade de **MONOGRÁFICA CON REPRODUCCIÓN DE PUBLICACIÓNS**, nos que a participación da doutoranda foi decisiva para a súa elaboración e as publicacións se axustan ao Plan de Investigación.

En Santiago de Compostela, 15 de xuño de 2023.

Sinatura electrónica



AUTORIZACIÓN DO DIRECTOR DA TESE

Saúde oral en adolescentes. Estudo epidemiolóxico en Galicia.

Dra. Paula Fernández Riveiro

INFORMA:

Que a presente tese, corresponde co traballo realizado por Dona. Nerea Obregón Rodríguez, baixo a miña dirección, e autorizo a súa presentación, considerando que reúne os requisitos esixidos no Regulamento de Estudos de Doutoramento da USC, e que como director de esta non incorre nas causas de abstención establecidas na Lei 40/2015.

De acordo co indicado no Regulamento de Estudos de Doutoramento, declara tamén que a presente tese de doutoramento é idónea para ser defendida en base á modalidade de MONOGRÁFICA CON REPRODUCCIÓN DE PUBLICACIÓNS, nos que a participación da doutoranda foi decisiva para a súa elaboración e as publicacións se axustan ao Plan de Investigación.

En Santiago de Compostela, 15 de junio de 2023.

Sinatura electrónica



CONFLITO DE INTERESES

Declaro que non existe ningún conflito de intereses cos temas ou materiais tratados nesta tese de doutoramento titulada: **Saúde oral en adolescentes. Estudo epidemiolóxico en Galicia.**

En **Santiago de Compostela**, 15 de xuño de **2023**.

Sinatura electrónica

PUBLICACIONES DERIVADAS DESTA TESE

1. **Obregón-Rodríguez N**, Fernández-Riveiro P, Piñeiro-Lamas M, Smyth-Chamosa E, Montes-Martínez A, Suárez-Cunqueiro MM. Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2019 Jun 18;19(1):120. doi: 10.1186/s12903-019-0806-5. PMID: 31215489; PMCID: PMC6582601.

Impact factor: 1.911 (JRC 2019)

Ranking: Q2 38/91

Category: Dentistry, Oral Surgery & Medicine

2. Fernández-Riveiro P, **Obregón-Rodríguez N**, Piñeiro-Lamas M, Rodríguez-Fernández A, Smyth-Chamosa E, Suárez-Cunqueiro MM. The Dental Aesthetic Index and Its Association with Dental Caries, Dental Plaque and Socio-Demographic Variables in Schoolchildren Aged 12 and 15 Years. Int J Environ Res Public Health. 2021 Sep 16;18(18):9741. doi: 10.3390/ijerph18189741. PMID: 34574666; PMCID: PMC8468568.

Impact factor: 4.614 (JCR 2021)

Ranking: Q1 45/182

Category: Public, Environmental & Occupational Health

AGRADECEMENTOS

En primeiro lugar, quero agradecer a miña directora e titora, María Mercedes Suárez Cunqueiro, pola súa inestimable axuda e as súas palabras de ánimo. Ademais dun importante apoio académico, tamén supuxo para min un importante apoio persoal. Grazas.

A Paula Fernández Riveiro, pola súa colaboración como co-directora, pola súa inestimable axuda na realización desta tese das distintas publicacións. Grazas por permitirme realizar esta investigación e grazas pola túa paciencia.

Ó Departamento de Psiquiatría, Radioloxía e Saúde Pública, e máis concretamente ao Departamento de Medicina Preventiva e Saúde Pública da Universidade de Santiago de Compostela, por coordinar, deseñar e facer posible a realización das enquisas de saúde bucodental en escolares galegos, paso fundamental na elaboración deste traballo; e por confiar en min para a análise desta base de datos.

Tamén quero mostrar o meu agradecemento á Consellería de Sanidade (Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública, Xunta de Galicia), por permitir e financiar a realización das enquisas e o traballo de campo.

Agradecer a Ernesto Smyth Chamosa a súa confianza inicial e pola súa infinita paciencia dende que comecei con este traballo. A Agustín Montes Martínez e Almudena Rodríguez Fernández, pola súa aportación nas publicacións derivadas da presente tese. A María Piñeiro Lamas, pola súa importante labor estatística, e pola aportación de numerosas ideas e visións. O meu agradecemento máis sincero.

Tamén me gustaría mostrar o meu agradecemento ó persoal participante na realización das enquisas, polos seus innumerables esforzos na realización dos exames bucodentais e na recollida de datos.

Por último, pero non menos importante, quero agradecer a tódolos alumnos, pais, nais e titores, a súa participación e colaboración na recollida dos datos, así coma ó persoal das escolas participantes na enquisa, pola súa paciencia e inestimable axuda, pois foron fundamentais para poder chegar ata aquí.

DEDICATORIA

A meus pais, por ser os mellores. Todo o que teño débovoló a vos.
A Xocas, por empurrarme cando cría que non podía. E por ser o mellor.
A miña irmá, por darme outras perspectivas. E por ser miña irmá.
A esa outra familia que non o é de sangue, pero que aí está.
A todo aquel que tivo unha verba de alento para min,
moitos deles inconscientes da falta que me facían.
Ós que aínda están, e ós que agora faltan.

“O coñecemento é a fonte
máis democrática de poder.”

Alvin Toffler

Introducción

A saúde oral é un indicador clave da saúde xeral e da calidade de vida, e é considerada un dereito fundamental dos individuos. As enfermidades bucodentais son un importante problema de saúde pública mundial, debido a que teñen unha elevada prevalencia e dan lugar a importantes impactos negativos sobre os individuos, as comunidades e a sociedade.

Na actualidade, a carie dental segue a ser unha das enfermidades crónicas máis prevalentes en todo o mundo, e, a pesar de ser unha enfermidade prevenible en grande medida, segue sendo un importante problema de saúde pública nos países desenvolvidos e en vías de desenvolvemento polo aumento do consumo de substancias azucradas, ás malas prácticas de hixiene bucal e ó uso inadecuado dos servizos odontolóxicos. A maloclusión é clasificada coma unha prioridade de saúde bucodental en todo o mundo, debido á súa alta prevalencia e ás importantes consecuencias funcionais e psicosociais: problemas de mastigación, problemas na fala, disfunción temporo-mandibular, aparencia dental alterada e afectación do benestar psicosocial, a autoestima e as interaccións sociais. Algúns tipos de maloclusión poden estar relacionados coa difícil eliminación da placa dental, o que pode facilitar a aparición de patoloxía xinxival e dental. Ademais, a maior incidencia de maloclusión tamén pode atoparse relacionada coa ausencia de dentes debido á carie.

Os adolescentes de 12 e 15 anos representan un grupo de estudo moi importante nas enquisas epidemiolóxicas por varias razóns: é unha poboación de fácil acceso nos centros escolares, están pasando pola fase final da erupción dos dentes permanentes, existe a posibilidade de analizar os primeiros anos de dentición permanente na cavidade bucal, á vez que este período marca o inicio da toma de decisións propias en canto a comportamentos de saúde bucodental e xeral.

Métodos

Realizouse un estudo descriptivo e transversal cun deseño de mostraxe estratificado en dúas etapas en escolares de 12 e 15 anos de Galicia. Empregáronse datos extraídos dunha enquisa realizada pola Xunta de Galicia, coa colaboración da área de Medicina Preventiva e Saúde Pública da Universidade de Santiago de Compostela, durante o curso 2010/2011. Os datos obtivéronse mediante un cuestionario autoadministrado e un exame clínico dental para obter información sobre hábitos de saúde bucodental, caries dental, maloclusión e datos

sociodemográficos, seguindo as directrices internacionais establecidas pola OMS para este tipo de estudos.

A mostra final estivo formada por 1843 individuos, 1045 individuos de 12 anos (1045) e 788 de 15 anos (783). Dado que para a determinación do Índice Dental Estético (*Dental Aesthetic Index*: DAI) e da prevalencia de maloclusión aqueles alumnos que se encontraban recibindo tratamento de ortodoncia no momento de estudo foron eliminados, a mostra empregada para a análise de estes datos incluíu 1453 escolares de 12 (868) e 15 anos (585).

Para a análise estatística, xerouse un modelo de regresión loxística que incluíu variables relacionadas coa caries dental e a maloclusión para cada grupo de idade.

Resultados

Os datos obtidos no presente estudo mostraron que os factores de risco de caries dental son diferentes nos grupos de escolares galegos de 12 e 15 anos. Aínda que só existe unha diferenza de 3 anos entre ámbolos grupos de idade, débese analizar por separado os individuos de 12 e 15 anos. O 65,8% dos individuos de 12 anos informaron de cepillarse os dentes máis dunha vez ao día, unha porcentaxe que aumentou no grupo de 15 anos. O hábito de cepillar os dentes unha ou máis veces ao día sitúase en torno ao 90% para ambos grupos de idade. Mentres que o uso de flúor en pasta de dentes, enxaugaduras ou xeles foi do 91,3% e 90,5% para os nenos de 12 e 15 anos respectivamente, o uso do fio dental estivo por debaixo do 20% en ámbolos grupos. A media da idade inicial de cepillado dos dentes foi de 3,88 anos ($SD \pm 1,67$), sen diferenzas significativas entre os grupos de idade. Con respecto aos hábitos dietéticos, o 94,4% da mostra de 12 anos e o 52,1% da mostra de 15 anos informaron de dieta carioxénica, con diferenzas estatisticamente significativas. Destes escolares con dieta carioxénica, a maior porcentaxe corresponde a nenos, co 96,2% do consumo aos 12 anos, situación que se repite no grupo de 15 anos, co 55% do consumo.

O valor medio do índice CAOD (dentes permanentes cariados, ausentes e obturados; ou polas súas siglas en inglés, *DMFT*) no presente estudo foi de 0,82 para o grupo de 12 anos e de 1,38 para os 15 anos, sen diferenzas significativas en relación co sexo. O presente traballo tamén mostrou un aumento da prevalencia da carie e dos valores medios do índice CAOD en escolares de 15 anos, debido ó maior número de obturacións presentes a esta idade. En canto ó índice SiC (*Significant Caries Index*; Índice Significativo de Carie) e á prevalencia da carie, os nosos resultados mostraron desigualdades entre a poboación, xa que apareceron niveis máis altos de patoloxía nunha pequena parte da mostra.

Mentres que a zona rural de residencia, o cepillado de dentes ocasional e a presenza de placa dental en 1/3 ou máis de 1/3 xinxival mostraron unha maior asociación coa carie entre os nenos de 12 anos, este non foi o caso no grupo de escolares de 15 anos. Pola contra, nos escolares de 15 anos de idade, o cepillado de dentes unha vez ó día e a atención dental privada mostraron unha maior asociación coa carie, mentres que o uso de cepillo de dentes

eléctrico e un lapso de tempo maior de 6 meses dende a última visita ó dentista estivo relacionado con niveis máis baixos de carie. Por outra parte, observouse unha mellora no comportamento oral ós 15 anos. O noso estudo non atopou ningunha relación significativa entre o emprego de fluoruros e a prevalencia de carie. Unha alta porcentaxe de nenos de 12 anos afirmaron ter unha dieta carioxénica (94,4%), situación que mellorou ós 15 anos (50%). Atopouse unha relación estatisticamente significativa entre a dieta carioxénica e o aumento da prevalencia de carie no grupo de idade de 12 anos. Á súa vez, a prevalencia de carie foi maior, tanto ós 12 anos coma ós 15 anos, nos individuos que acudiron a clínicas privadas.

En canto o estudo da maloclusión, de novo atopamos diferencias significativas entre a mostra de escolares de 12 e 15 anos. Ós 12 anos a maloclusión foi maior, así como tamén o foi a puntuación media do DAI. A experiencia de carie e a placa dental son factores de risco de maloclusión en ámbolos grupos de idade, mostrando unha asociación máis forte coa presenza de placa dental no grupo de 12 anos. Aínda que a acumulación de placa dental foi maior entre os mozos de 12 anos, a experiencia de caries foi maior entre os escolares de 15 anos. Atopouse que un maior risco de maloclusión está asociado coa asistencia a escolas públicas aos 12 anos. Non se atoparon asociacións entre o DAI e outras variables sociodemográficas en ningún dos grupos de idade. No presente estudo, a irregularidade maxilar ≥ 3 mm e o resalte maxilar ≥ 4 mm observáronse como os trazos oclusais máis frecuentes.

Conclusión

A prevalencia de carie atopada en escolares galegos considérase baixa segundo os criterios da Organización Mundial da Saúde (OMS), pero aínda segue sendo un problema importante de saúde pública. A prevalencia de carie e o CAOD aumentaron dos 12 ós 15 anos de idade. Por outro lado, mentres que a prevalencia de maloclusión, o índice DAI e placa dental foron maiores nos escolares de 12 anos, a experiencia de carie foi maior nos escolares de 15 anos. A experiencia de carie e a presenza de placa dental están asociadas á maloclusión en ambos grupos de idade, non obstante, debido as limitacións do deseño epidemiolóxico do presente estudo, non podemos coñecer cal é causa e cal a consecuencia. Estes achados teñen importantes implicacións clínicas para a prevención da caries dental e a promoción da saúde bucodental en adolescentes.

Introducción

La salud bucal es un indicador clave de la salud general y la calidad de vida, y se considera un derecho fundamental de las personas. Las enfermedades bucodentales son un importante problema de salud pública mundial, debido a que tienen una alta prevalencia y dan lugar a importantes efectos negativos en las personas, las comunidades y la sociedad.

Hoy en día, la caries dental sigue siendo una de las enfermedades crónicas más prevalentes en todo el mundo y, a pesar de ser una enfermedad en gran medida prevenible, sigue siendo un importante problema de salud pública en los países desarrollados y en desarrollo debido al aumento del consumo de sustancias azucaradas, las malas prácticas de higiene bucal y el uso inadecuado de servicios dentales. La maloclusión es considerada una prioridad de salud bucodental a nivel mundial, debido a su alta prevalencia y a las importantes consecuencias funcionales y psicosociales que conlleva: problemas de masticación, problemas del habla, disfunción temporomandibular, apariencia dental alterada e impacto en el bienestar psicosocial, la autoestima y las interacciones sociales. Algunos tipos de maloclusión pueden estar relacionados con la difícil eliminación de la placa dental, lo que puede facilitar la aparición de patología gingival y dental. Además, la mayor incidencia de maloclusión también puede estar relacionada con la ausencia de dientes debido a la caries.

Los adolescentes de 12 y 15 años representan un grupo de estudio muy importante en las encuestas epidemiológicas por varias razones: es una población de fácil acceso en las escuelas, están pasando por la fase final de la erupción de los dientes permanentes, existe la posibilidad de analizar los primeros años de dentición permanente en la cavidad bucal, a la vez que este período marca el inicio de la toma de decisiones propias en cuanto a conductas de salud bucodental y general.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y transversal con un diseño muestral estratificado en dos etapas en escolares gallegos de 12 y 15 años. Se utilizaron datos extraídos de una encuesta realizada por la Xunta de Galicia, con la colaboración del área de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Santiago de Compostela, durante el curso 2010/2011. Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario autoadministrado y un examen clínico odontológico para obtener información sobre hábitos de salud bucodental, caries,

maloclusión y datos sociodemográficos, siguiendo las pautas internacionales establecidas por la OMS para este tipo de estudios.

La muestra final estuvo compuesta por 1843 individuos, 1045 de 12 años (1045) y 788 de 15 años (783). Dado que, para la determinación del Índice Dental Estético (*Dental Aesthetic Index*: DAI) y la prevalencia de maloclusión, se eliminaron aquellos estudiantes que estaban recibiendo tratamiento de ortodoncia en el momento del estudio, la muestra utilizada para el análisis de estos datos fue de 1453 escolares de 12 (868) y 15 años (585).

Para el análisis estadístico se generó un modelo de regresión logística que incluyó variables relacionadas con la caries dental y la maloclusión para cada grupo de edad.

Resultados

Los datos obtenidos en el presente estudio mostraron que los factores de riesgo de caries dental son diferentes en los grupos de escolares gallegos de 12 y 15 años. Aunque solo hay una diferencia de 3 años entre ambos grupos de edad, los grupos de escolares de 12 y 15 años deben analizarse por separado. El 65,8% de los jóvenes de 12 años reportaron cepillarse los dientes más de una vez al día, porcentaje que aumentó en el grupo de 15 años. El hábito de cepillarse los dientes una o más veces al día rondó el 90% para ambos grupos de edad. Mientras que el uso de flúor en dentífricos, enjuagues o geles fue del 91,3% y 90,5% para niños de 12 y 15 años, respectivamente; el uso de hilo dental estuvo por debajo del 20% en ambos grupos. La edad media de inicio del cepillado dental fue de 3,88 años ($SD \pm 1,67$), sin diferencias significativas entre grupos de edad. Con respecto a los hábitos alimentarios, el 94,4% de la muestra de 12 años y el 52,1% de la muestra de 15 años reportaron una dieta cariogénica, con diferencias estadísticamente significativas. De estos escolares con dieta cariogénica, el mayor porcentaje correspondió a los niños, con un 96,2% de consumo a los 12 años, situación repetida en el grupo de 15 años, con el 55% de consumo.

El valor medio del índice CAOD (dientes permanentes cariados, ausentes y obturados; o por sus siglas en inglés, *DMFT*) en el presente estudio fue de 0.82 para el grupo de 12 años y de 1,38 para el de 15 años, sin diferencias significativas en relación al sexo. El presente trabajo también mostró un aumento en la prevalencia de caries y los valores promedio del índice CAOD en escolares de 15 años, debido al mayor número de obturaciones presentes en este grupo de edad. Con respecto al índice SiC (*Significant Caries Index*; Índice Significativo de Caries) y la prevalencia de caries, nuestros resultados mostraron desigualdades entre la población, debido a que los niveles más altos de patología se presentaron en una pequeña parte de la muestra.

Mientras que la residencia en el área rural, el cepillado dental ocasional y la presencia de placa dental en 1/3 o más de 1/3 del diente mostraron una mayor asociación con caries entre los niños de 12 años, esto no fue así en el grupo de edad de 15 años. Por el contrario, a los 15 años, el cepillado de dientes realizado una vez al día y la atención dental privada

mostraron una mayor asociación con la caries, mientras que el uso de cepillos de dientes eléctricos y un intervalo de tiempo mayor a 6 meses desde la última visita dental se relacionó con niveles más bajos de caries. Por otro lado, se observó una mejora en el comportamiento oral a la edad de 15 años. Nuestro estudio no encontró ninguna relación significativa entre el uso de fluoruros y la prevalencia de caries. Un alto porcentaje de niños de 12 años afirmó tener una dieta cariogénica (94,4%), situación que mejoró a los 15 años (50%). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la dieta cariogénica y el aumento de la prevalencia de caries en el grupo etario de 12 años. A su vez, la prevalencia de caries fue mayor, tanto a los 12 años como a los 15 años, en los individuos que acudían a clínicas dentales privadas.

En cuanto al estudio de las maloclusiones, nuevamente encontramos diferencias significativas entre la muestra de escolares de 12 y 15 años. A la edad de 12 años, la maloclusión era más alta, al igual que la puntuación DAI promedio. La experiencia de caries y la placa dental fueron factores de riesgo para maloclusión en ambos grupos de edad, mostrando una asociación más fuerte con la presencia de placa dental en el grupo de 12 años. Aunque la acumulación de placa fue mayor a los 12 años, la experiencia de caries fue mayor entre los escolares de 15 años. Se encontró que un mayor riesgo de maloclusión estaba asociado con la asistencia a la escuela pública en el grupo de 12 años. No se encontraron asociaciones entre DAI y otras variables sociodemográficas en ninguno de los grupos de edad. En el presente estudio, la irregularidad maxilar ≥ 3 mm y la protrusión maxilar ≥ 4 mm se observaron como las características oclusales más frecuentes.

Conclusión

La prevalencia de caries encontrada en escolares gallegos se considera baja según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), pero sigue siendo un importante problema de salud pública. La prevalencia de caries y el CAOD aumentaron de los 12 a los 15 años de edad. Por otro lado, mientras que la prevalencia de maloclusión, el índice DAI y la placa dental fueron mayores en los escolares de 12 años, la experiencia de caries fue mayor en los escolares de 15 años. La experiencia de caries y la presencia de placa dental fueron asociadas a la maloclusión en ambos grupos de edad, sin embargo, debido a las limitaciones del diseño epidemiológico del presente estudio, no podemos saber cuál es la causa y cuál la consecuencia. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones clínicas para la prevención de la caries dental y la promoción de la salud bucodental en los adolescentes.

SUMMARY

Introduction

Oral health is a key indicator of general health and quality of life, and is considered a fundamental right of individuals. Oral diseases are an important global public health problem, with a high prevalence and significant negative impacts on individuals, communities and society.

At the moment, dental caries remains one of the most prevalent chronic diseases worldwide, and despite being a largely preventable disease, it remains a major public health problem in developed and developing countries due to an increasing consumption of sugary substances, poor oral hygiene practices and inadequate use of dental services. Malocclusion is classified as an oral health priority worldwide, due to its high prevalence and the important functional and psychosocial consequences that it produces: chewing problems, speech problems, temporomandibular dysfunction, altered dental appearance and impact on psychosocial well-being, self-esteem and social interactions. Some types of malocclusion can be related to the difficulty of removing dental plaque, which can facilitate the appearance of gingival and dental pathology. In addition, the higher incidence of malocclusion is also related to the absence of teeth due to caries.

Adolescents aged 12 and 15 represent a very important study group in epidemiological surveys for several reasons: it is a population easily accessible in schools, they are going through the final phase of the eruption of permanent teeth, there is the possibility of analyzing the first years of permanent dentition in the oral cavity, and this period coincides with the time in which they start making their own decisions regarding oral and general health behaviors.

Methods

A descriptive cross-sectional study was carried out with a stratified two-stage sampling design in 12- and 15-year-old schoolchildren from Galicia (northwest of Spain). The data were extracted from a larger project carried out by the Galician Regional Administration (Xunta de Galicia), and coordinated by the Departments of Preventive Medicine and Public Health of the University of Santiago de Compostela, during the 2010/2011 academic year. Self-administered questionnaire and dental clinical examination were performed to obtain information about oral health habits, dental caries, malocclusion and sociodemographic data, following the international standards established by WHO for this type of study.

The final sample comprised 1843 schoolchildren aged 12 (1045) and 15 (783). For the determination of the Dental Aesthetic Index (DAI) and the prevalence of malocclusion, those students receiving orthodontic treatment at the time of the examination were excluded, so, the sample used for the malocclusion analysis included 1453 schoolchildren aged 12 (868) and 15 (585).

For the statistical analysis, a logistic regression model including variables related to caries and malocclusion was generated for each age group.

Results

The data obtained in the present study showed that the risk factors for dental caries are different in the groups of Galician schoolchildren aged 12 and 15. Although there is only a 3-year gap difference between both age groups, the 12- and 15-year-olds should be analyzed separately. 65.8% of schoolchildren aged 12 reported brushing their teeth more than once a day, a percentage that increased in the 15-year-old group. The habit of brushing one or more times a day was accounted for around 90% for both age groups. While the use of fluoride in toothpaste, rinses or gels was 91.3% and 90.5% for children aged 12 and 15 years respectively, the use of dental floss was below 20% in both groups. The mean age for starting toothbrushing was reported to be 3.88 (SD $\pm$ 1.67), with no significant differences between age groups. With respect to dietary habits, 94.4% of the 12-year-old sample and 52.1% of the sample aged 15 reported a cariogenic diet, with statistically significant differences. In both age groups, males showed the highest value, 96.2% and 55% of consumption, respectively.

In the present study, the mean DMFT (decayed, missing and filled permanent teeth) was 0.82 for the 12-year-old group and 1.38 for the schoolchildren aged 15, with no significant differences related to sex. The present study also showed an increased prevalence of caries and DMFT in the 15-year-old group, due to a higher proportion of filled teeth. Regarding SiC (Significant Caries Index), our results showed inequalities between the population due to higher levels of pathology occurring in a small part of the sample.

In schoolchildren living in rural areas, occasional toothbrushing and presence of dental plaque in 1/3 or more than 1/3 gingival showed statistically significant association with caries among 12-year-old schoolchildren, unlike the 15-year-old group. At 15, once-a-day toothbrushing and private dental care showed a greater association with caries, while the use of electric toothbrushes and a lapse of time of more than 6 months since the last visit to the dentist, was related to lower levels of caries. On the other hand, an improvement in oral health behavior was observed at the age of 15. Our study did not find any significant relationship between the use of fluorides and the prevalence of caries. A high percentage of 12-year-old schoolchildren reported a cariogenic diet (94.4%), a situation improved at the age of 15 (50%). A statistically significant relationship between the cariogenic diet and the

increased prevalence of caries was found in the 12-year-old group. In turn, the prevalence of caries among individuals visiting private clinics was higher for both age groups.

Related to malocclusion study, again we found significant differences between the sample of 12- and 15-year-old schoolchildren. At the age of 12, the malocclusion and the mean DAI was higher. Caries experience and dental plaque were found as risk factors for malocclusion in both age groups, showing a stronger association with the presence of dental plaque in the 12-year-old group. Although plaque accumulation was greater among 12-year-olds, caries experience was greater among 15-year-old schoolchildren. A higher risk of malocclusion was found to be associated with public school attendance at age 12. No associations were found between DAI and other sociodemographic variables in any of the age groups. In the present study, maxillary irregularity $\geq 3\text{mm}$ and maxillary protrusion $\geq 4\text{mm}$ were observed as the most frequent occlusal features.

Conclusion

The caries prevalence in Galician schoolchildren is considered low according to World Health Organization (WHO) criteria, but it still remains an important public health problem. The prevalence of caries and the DMFT increased from 12 to 15 years of age. On the other hand, while the prevalence of malocclusion, DAI and dental plaque were higher in 12-year-old schoolchildren, caries experience was higher in 15-year-old schoolchildren. Caries experience and presence of dental plaque are associated with malocclusion in both age groups, however, due to limitations of the epidemiological design of the present study, we cannot explain which is the cause and which the consequence. These findings have important clinical implications for the prevention of dental caries and the promotion of oral health in adolescents.

PALABRAS CHAVE

Saúde Bucodental; carie dental; placa dental; Índice de Estética Dental; hixiene oral; factores de risco; adolescentes.

PALABRAS CLAVE

Salud Bucodental; caries dental; placa dental; Índice de Estética Dental; higiene oral; factores de riesgo; adolescentes.

KEYWORDS

Oral Health; dental caries; dental plaque; Dental Aesthetic Index; oral hygiene; risk factors; adolescents.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

<i>AAPD</i>	(<i>American Academy of Pediatric Dentistry</i> , Academia Americana de Odontoloxía Infantil)
<i>AC</i>	(<i>Aesthetic Component</i> , Compoñente estético)
<i>ACFF</i>	(<i>Alliance for a cavity free future</i> , Alianza por un Futuro Libre de Carie)
<i>ADA</i>	(<i>American Dental Association</i> , Asociación Dental Americana)
<i>ASR</i>	(<i>Age Standard Rate</i> , Taxa estandarizada por idade)
<i>ATM</i>	(Articulación temporo-mandibular)
<i>C.A.</i>	(Comunidade Autónoma)
<i>CAMBRA</i>	(<i>Caries Management by Risk Assessment</i>)
<i>CAOD</i>	(Dentes permanentes cariados, ausentes e obturados; <i>DMFT</i>)
<i>CAOD/cod</i>	(Dentes temporais e permanentes cariados, ausentes e obturados; <i>DMFT-ft</i>)
<i>CC.AA.</i>	(Comunidades Autónomas)
<i>CDA</i>	(<i>California Dental Association</i> , Asociación Dental Californiana)
<i>CHX</i>	(clorhexidina)
<i>CI</i>	(<i>Care Index</i> , Índice de coidados)
<i>cod</i>	(Dentes temporais cariados e obturados; <i>dmft</i>)
<i>COE</i>	(<i>Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España</i> , Consello Xeral de Colexios de Odontólogos e Estomatólogos de España)
<i>CPC</i>	(cloruro de cetilpiridinio)
<i>CPI</i>	(<i>Community Periodontal Index</i> , Índice Periodontal Comunitario)
<i>CPITN</i>	(<i>Community Periodontal Index of Treatment Needs</i> , Índice de Necesidade de Tratamento Periodontal Comunitario)
<i>CRA</i>	(<i>Caries risk assessment</i> , Avaliación do risco de carie)
<i>CRP</i>	(proteínas reactivas C)
<i>CRS</i>	(<i>Caries Risk Semaphore</i> , Semáforo de risco de carie)
<i>DAI</i>	(<i>Dental Aesthetic Index</i> , Índice de Estética Dental)

<i>DHC</i>	<i>(Dental Health Component, Compoñente de Saúde Oral)</i>
<i>dmft</i>	<i>(decayed, missing and filled temporary teeth; dentes temporais cariados, perdidos e obturados)</i>
<i>DMFT</i>	<i>(decayed, missing and filled permanent teeth; dentes permanentes cariados, perdidos e obturados)</i>
<i>DMFT- ft</i>	<i>(decayed, missing and filled temporary and permanent teeth; dentes temporais e permanentes cariados, perdidos e obturados)</i>
DXSP	(Dirección Xeral de Saúde Pública)
EAPD	<i>(European Academy Of Paediatric Dentistry, Academia Europea de Odontología Pediátrica)</i>
ECM	(Método de Condutibilidade Eléctrica)
ENT	(Enfermidades Non Transmisibles)
ESO	(Educación Secundaria Obrigatoria)
FDI	<i>(FDI World Dental Federation, Federación Dental Internacional)</i>
FOTI	<i>(Fiber-Optic Transillumination, transiluminación mediante fibra óptica)</i>
GCF	(fluídos creviculares xinxivais)
HA	(Hidroxiapatita)
HIM	(Hipomineralización incisivo-molar)
<i>HMAR</i>	<i>(Handicapping Malocclusion Assessment Record, Índice de Valor do Estado Maloclusivo)</i>
ICCMS TM	<i>(International Caries Classification and Management SystemTM, Sistema Internacional de Clasificación e Manexo da Carie)</i>
ICDAS	<i>(International Caries Detection and Assessment System, Sistema Internacional de Detección e Avaliación da Carie)</i>
IOTN	<i>(Orthodontic Treatment Needs Index, Índice de Necesidade de Tratamento Ortodóncico)</i>
LE	(lupus eritematoso)
LP	(liquen plano)
MMPs	(metaloproteinasas matrices)
<i>NCDs</i>	<i>(Noncommunicable Diseases, Enfermidades non transmisibles)</i>
NIDCR	(Instituto de Investigación Dental e Craniofacial de Estados Unidos)
NOTI	<i>(Need of Orthodontic Treatment Index, Índice de Necesidade de Tratamento ortodóncico)</i>

NUS-CRA	(<i>National University of Singapore caries risk assessment</i> , Avaliación do risco de caries da Universidade Nacional de Singapur)
OI	(<i>Occlusal Index</i> , Índice Oclusal)
OMS	(Organización Mundial da Saúde)
p.e.	(por exemplo)
PMN	(neutrófilos polimorfonucleares)
SASOC	(Escala de Aceptabilidade Social de Condicións Oclusais)
SD	(<i>standard deviation</i> , desviación estándar)
SEOP	(Sociedade Española de Odontoloxía Pediátrica)
SERGAS	(Servizo Galego de Saúde)
SESPO	(Sociedade Española de Epidemioloxía e Saúde Bucodental Pública)
SiC	(<i>Significant Caries Index</i> , Índice Significativo de Carie)
SNS	(Sistema Nacional de Saúde)
TNF-a	(factor alfa de necrose tumoral)
TPI	(<i>Treatment Priority Index</i> , Índice de Prioridade de Tratamento)
VIH	(Virus da Inmunodeficiencia humana)

1 INTRODUCCIÓN	41
1.1 DEFINICIÓN DE SAÚDE ORAL	41
1.2 ENFERMIDADES BUCODENTAIS	42
1.2.1 <i>Carie</i>	42
1.2.1.1 Etioloxía	43
1.2.1.2 Avaliación do risco de carie	47
1.2.1.3 Clasificacións de carie	51
1.2.1.4 Epidemioloxía da carie	55
1.2.2 <i>Xenxivite e enfermidade periodontal</i>	57
1.2.2.1 Etioloxía	59
1.2.2.2 Clasificación das enfermidades periodontais	61
1.2.2.3 Epidemioloxía da xenxivite e a enfermidade periodontal	62
1.2.3 <i>Maloclusión</i>	64
1.2.3.1 Etioloxía	64
1.2.3.2 Clasificación das maloclusións	66
1.2.3.3 Epidemioloxía das maloclusións	69
1.2.4 <i>Outras condicións orais</i>	70
1.2.4.1 Fluorose	70
1.2.4.2 Alteracións da mucosa oral	72
1.2.4.3 Cancro oral	74
1.2.4.4 Alteracións da articulación témporo-mandibular	76
1.2.4.5 Erosión dental	77
1.2.4.6 Hipomineralización incisivo-molar (HIM)	77
1.3 FACTORES DE RISCO	78
1.3.1 <i>Hixiene oral e placa dental</i>	78
1.3.2 <i>Emprego de fluoruros</i>	82
1.3.3 <i>Dieta</i>	85
1.3.4 <i>Hábitos orais</i>	88
1.3.5 <i>Xenética</i>	89
1.3.6 <i>Acceso ós servizos de atención bucodental</i>	91
1.3.7 <i>Factores sociodemográficos</i>	93
1.4 INDICADORES E ÍNDICES DE SAÚDE ORAL	95
1.4.1 <i>Indicadores de Carie</i>	95
1.4.1.1 Índice CAOD ou DMFT	96
1.4.1.2 Índice cod	96
1.4.1.3 Índice de carie dental significativa (SIC, <i>Significant Caries Index</i>)	97
1.4.1.4 Índice de restauración ou Índice de coidados (IR ou <i>Care Index</i>)	97

1.4.1.5	Proporción de afectación	97
1.4.1.6	Índice de necesidade de tratamento	97
1.4.1.7	Índice de Saúde Dental (ISD).....	98
1.4.1.8	Índice Funcional Dental	98
1.4.1.9	Índice de carie radicular (<i>RCI, Root Caries Index</i>)	98
1.4.2	<i>Índices de saúde periodontal</i>	99
1.4.2.1	Índice periodontal comunitario (<i>Community Periodontal Index</i>)	99
1.4.2.2	Índice simplificado de hixiene oral	99
1.4.3	<i>Índices de maloclusión</i>	99
1.4.3.1	Índice Dental Estético (<i>DAI, Dental Aesthetic Index</i>).....	100
1.4.3.2	Índice de Necesidades de Tratamento de Ortodoncia (<i>IOTN</i>)	102
1.5	OBXECTIVOS DE SAÚDE ORAL.....	103
2	XUSTIFICACIÓN	111
3	OBXECTIVOS	113
4	MATERIAL E MÉTODO	115
4.1	CONSIDERACIÓNS ÉTICAS	115
4.2	ÁMBITO E UNIDADES DA ENQUISA	116
4.3	DESEÑO DA MOSTRA.....	116
4.3.1	<i>Tipo de mostraxe</i>	116
4.3.2	<i>Tamaño da mostra e afixación</i>	118
4.4	MOSTRA DO ESTUDO.....	120
4.4.1	<i>Selección da mostra</i>	120
4.4.2	<i>Criterios de inclusión</i>	120
4.4.3	<i>Criterios de exclusión</i>	120
4.4.4	<i>Tamaño da mostra</i>	121
4.4.5	<i>Ponderación da mostra</i>	122
4.5	ORGANIZACIÓN DOS EQUIPOS DE TRABALLO	122
4.5.1	<i>Calibración previa ó estudo</i>	124
4.5.2	<i>Calibración intra-estudo</i>	124
4.6	RECOLLIDA E TRATAMENTO DOS DATOS	124
4.6.1	<i>Sistemática do estudo</i>	124
4.6.2	<i>Tratamento das non respostas</i>	126
4.6.3	<i>Material empregado para a recollida de datos</i>	126
4.6.4	<i>Cuestionario de saúde bucodental</i>	127
4.6.5	<i>Ficha de exploración bucodental</i>	131
4.6.6	<i>Criterios diagnósticos da exploración</i>	135
4.7	DEFINICIÓN DAS VARIABLES.....	140
4.7.1	<i>Variables sociodemográficas</i>	141
4.7.2	<i>Variables sobre hábitos de saúde bucodental e alimentación</i>	141

4.7.3	<i>Indicadores de carie</i>	143
4.7.4	<i>Indicadores da maloclusión</i>	145
4.8	ANÁLISE ESTATÍSTICO	146
5	RESULTADOS	149
5.1	ANÁLISE DESCRITIVO.....	149
5.1.1	<i>Variables de estudo en relación co risco de carie</i>	149
5.1.2	<i>Índices de carie</i>	151
5.1.3	<i>Variables de estudo en relación co risco de maloclusión</i>	152
5.1.4	<i>Índice de Estética Dental (Dental Aesthetic Index; DAI)</i>	154
5.2	ASOCIACIÓN E PREDICIÓN ENTRE VARIABLES	155
5.2.1	<i>Factores de risco de carie</i>	155
5.2.2	<i>Factores de risco de maloclusión</i>	158
5.3	RESULTADOS DA CALIBRACIÓN	162
6	DISCUSIÓN	167
6.1	CARIE FACTORES DE RISCO DE CARIE	167
6.2	ESTADO DE SAÚDE ORAL SEGUNDO OS OBXECTIVOS PROPOSTOS POLA OMS, A SESPO, O COE, A ACFF E A FDI.....	172
6.3	DAI, MALOCLUSIÓN E RISCO DE CARIE ASOCIADO	174
6.4	FORTALEZAS DO ESTUDO	178
6.5	LIMITACIÓNS DO ESTUDO.....	179
7	CONCLUSIÓNS	181
8	REFERENCIAS	183
9	ÍNDICE DE FIGURAS	201
10	ÍNDICE DE TABLAS	203
11	ANEXOS	205
11.1	CONSENTIMIENTO INFORMADO FACILITADO OS PAIS, NAIS OU TITORES LEGÁIS DOS ALUMNOS PARTICIPANTES NO ESTUDO	205
11.2	CARTA INFORMATIVA ÓS CENTROS SELECCIONADOS PARA PARTICIPAR NO ESTUDO	207
11.3	SEGUNDA CARTA ÓS CENTROS SELECCIONADOS PARA PARTICIPAR NO ESTUDO E PETICIÓN DO LISTADO DE ALUMNOS	209
11.4	CUESTIONARIO DE SAÚDE BUCODENTAL E CALIDADE DE VIDA	211
11.5	FOLLA DE EXPLORACIÓN.....	215

11.6 FOLLA INFORMATIVA DIRIXIDA ÓS SEUS PAIS OU TITORES COAS NECESIDADES DE ATENCIÓN BUCODENTAL OBSERVADAS	217
11.7 FOLLA INFORMATIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS EXPLORACIÓNS BUCODENTAIS DIRIXIDA Ó DIRECTOR OU ENCARGADO DO CENTRO	219
11.8 PUBLICACIÓNS DERIVADAS DE ESTA TESE	221
11.9 CONTRIBUCIÓN DA DOUTORANDA NAS PUBLICACIÓNS DERIVADAS DE ESTA TESE	249
11.10 PERMISOS	251

1 INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICIÓN DE SAÚDE ORAL

A saúde bucodental está definida pola Organización Mundial da Saúde (OMS) como “a ausencia de dor orofacial, cancro de boca ou gorraxa, infeccións e chagas bucais, enfermidades xinxivais e periodontais, carie, perda de dentes e outras enfermidades e trastornos que limitan na persoa afectada a capacidade de mastigar, sorrir e falar, o tempo que repercuten no seu benestar psicosocial”. [1]

A saúde oral é un indicador clave da saúde xeral e da calidade de vida, e é considerada un dereito fundamental dos individuos. A calidade de vida defínese como a calidade das condicións de vida do individuo, e a satisfacción experimentada con ditas condicións vitais, así como a combinación de compoñentes subxectivos e obxectivos, ponderados pola escala de valores, aspiracións e expectativas persoais. [2, 3] Polo tanto, podemos considerar que a saúde é un concepto amplo e multifactorial dependente tanto de factores internos coma externos do individuo. [4]

Unha mala saúde oral pode ter consecuencias desfavorables no benestar físico e psicosocial, afectando negativamente á calidade de vida e á saúde humana integral. A aparición de enfermidades como carie dental, xinxivite ou periodontite, entre outras, pode xerar problemas psicosociais asociados coa estética e a autoestima. [3]

A maioría das enfermidades bucodentais comparten factores de risco comúns con outras Enfermidades Non Transmisibles (ENT) como son as enfermidades cardiovasculares, cancros, diabetes e enfermidades respiratorias. Estes factores de risco inclúen dietas non saudables (como as ricas en azucres engadidos), consumo de alcol e tabaco. Isto orixina patróns moi similares para enfermidades bucodentais e sistémicas entre distintos grupos de poboación. A súa vez, moitas enfermidades sistémicas incrementan o risco de padecer enfermidades bucodentais, coma no caso de pacientes diabéticos. [5]

Tamén teñen un gran impacto na súa aparición e severidade os determinantes sociais. Na maioría de países de baixos ingresos, a prevalencia de enfermidades bucodentais vese aumentada de forma notable polas desigualdades nas condicións de vida, o acceso deficiente ós servizos de atención bucodental e ó consumo xeneralizado e crecente de produtos como azucres refinados, tabaco e alcohol. [1]

As necesidades en saúde bucodental varían en función da idade, e co incremento da esperanza de vida, a abordaxe continuada destes problemas vólvese máis importante. A carie e a enfermidade periodontal son as patoloxías bucodentais máis comúns, a pesar de ser amplamente evitables. Uns autocoidados e uns coidados profesionais adecuados, combinados cun estilo de vida saudable permiten manter unha dentición funcional o longo da vida.[6] Por outro lado, os adolescentes adoitan considerarse un grupo de vital importancia por múltiples factores que poden afectar á súa calidade de vida, como son o acceso á saúde, o estrato socioeconómico e os cambios fisiolóxicos e biolóxicos propios desta etapa da vida, así como a importancia que ten esta etapa no establecemento dos hábitos de hixiene oral.[7]

1.2 ENFERMIDADES BUCODENTAIS

As enfermidades bucodentais son un importante problema de saúde pública mundial, tendo unha elevada prevalencia e importantes impactos negativos sobre os individuos, as comunidades e a sociedade; e afectan de forma desproporcionada ós grupos máis pobres e marxinados da sociedade, estando moi estreitamente ligadas ó status socioeconómico e ós determinantes sociais e comerciais máis amplos.[8] A pesar das melloras experimentadas na saúde bucodental en numerosos países, a nivel mundial seguen existindo importantes problemas.

O Estudo de Carga Global de Enfermidade do ano 2016 (*Global Burden of Disease Study 2016*), estimou que 3580 millóns de persoas en todo o mundo están afectadas por enfermidades orais, a metade da poboación mundial; sendo a carie dental unha das enfermidades non transmisibles mais frecuente no mundo, e a primeira en prevalencia. [9] As maloclusións son consideradas pola OMS coma o terceiro evento en función da súa prevalencia; e a periodontite severa, ocupa o sexto lugar segundo a Federación Dental Internacional (FDI).[6] Outros problemas bucodentais como a perda de dentes, as lesións de mucosa oral, os traumatismos dentoalveolares e os cancros orofarínxeos, entre outros, son tamén importantes problemas de saúde pública en todo o mundo. [10]

1.2.1 Carie

A OMS define a carie dental como un proceso patolóxico localizado de orixe multifactorial que comeza despois da erupción dentaria, determinando o restablecemento do tecido duro do dente e que evoluciona ata a formación dunha cavidade.[11]

A carie dental segue a ser unha das enfermidades crónicas máis prevalentes en todo o mundo. Non obstante, a prevalencia e a incidencia varían amplamente nos distintos países e en grupos pobacionais distintos. Así a carie dental está a diminuír na maioría dos países industrializados debido ás melloras nos programas de prevención e ao aumento do acceso aos servizos de saúde dental, pero resultados contraditorios demostraron que a caries dental

segue sendo prevalente entre os grupos desfavorecidos en moitos destes países.[12] Na maioría dos países en desenvolvemento, os niveis de carie dental foron baixos ata os últimos anos, despois do cal se observou un aumento debido ao crecente consumo de comida refinada, en base a azucres, a exposición inadecuada aos fluoruros e o acceso limitado aos servizos de saúde bucodental. [13, 14] Os datos da OMS suxiren que en todo o mundo a prevalencia foi diminuindo a finais do século XX e durante a primeira década do século XXI. O maior descenso obsérvase nos países de renda alta e media, mentres que nos países de renda baixa, o descenso é menos explícito. Observouse por primeira vez un descenso nos Estados Unidos e nos países de Europa occidental e nórdica. O declive comezou a mediados da década de 1970 despois de observarse un amplo uso da pasta dental con flúor. [13]

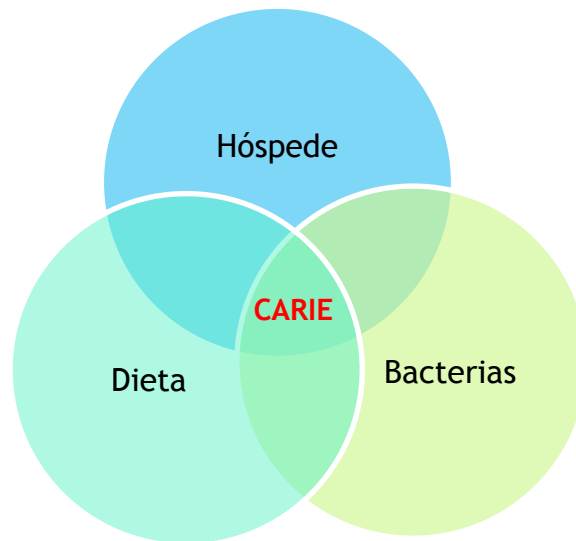
A carie dental é unha enfermidade infecciosa multifactorial iniciada por cambios microbianos na placa bacteriana da superficie dos dentes. Para que se produza, é necesaria a interacción entre a superficie do dente, o *biofilm* bacteriano (presente na placa dental) e a presenza de azucres da dieta. As bacterias do *biofilm* metabolizan estes azucres producindo ácidos, que co tempo, dan coma resultado a desmineralización do esmalte. Esta desmineralización dos tecidos dentarios, reversible nos seus estadios iniciais, pode provocar a destrución do tecido dentario e a formación dunha lesión cavitaria.[15] Nese momento faise necesario levar a cabo o tratamento da lesión, a remoción do tecido afectado e a obturación do dente. Nos casos nos que este tratamento non se leva a cabo, a carie pode levar a unha extensa destrución do dente, podendo, nos casos máis severos, causar dor e infección. Nestes casos o tratamento podería pasar por realizar a endodoncia do dente, e incluso, a súa extracción e consecuente perda do dente.

A carie dental desenrolase ó longo do tempo e é desencadeada pola produción de ácidos resultante do metabolismo dos azucres, pero moitos outros factores influencian a súa aparición e a súa severidade. A maioría dos factores relacionados coa carie son modificables. Accións coma unha boa hixiene oral e a redución do consumo de azucres deben levarse a cabo para reducir o efecto do *biofilm* e do ataque ácido ó esmalte dental.[11]

1.2.1.1 Etioloxía

Ata chegar ó concepto actual de carie, pasouse por numerosas investigacións e teorías. Na década de 1960, Paul Keyes estableceu que a etioloxía da carie baseábase na interacción de tres axentes principais ou primarios: hópede (dente, saliva, inmunidade, xenética), microorganismos (axente) e dieta (substrato); relación que se denominou como tríada de Keyes.[16] A interacción entre estes axentes considérase fundamental para a aparición da enfermidade.

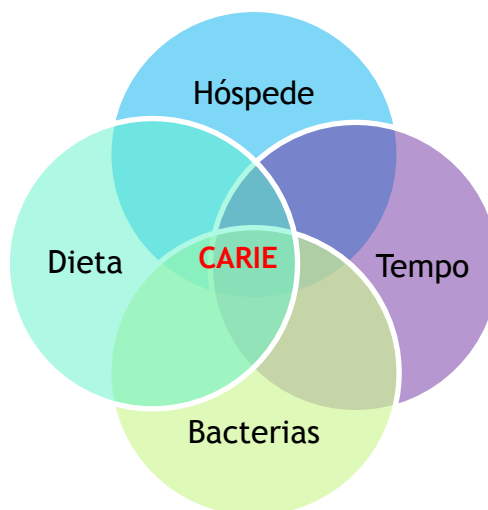
Figura 1. Tríada de Keyes



Fonte: Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word.

Posteriormente, en 1978 e ante a publicación de novas evidencias, Newbrun engadiu o tempo como cuarto factor etiolóxico, dando lugar ó modelo de Keyes modificado ou esquema tetrafactorial.[17]

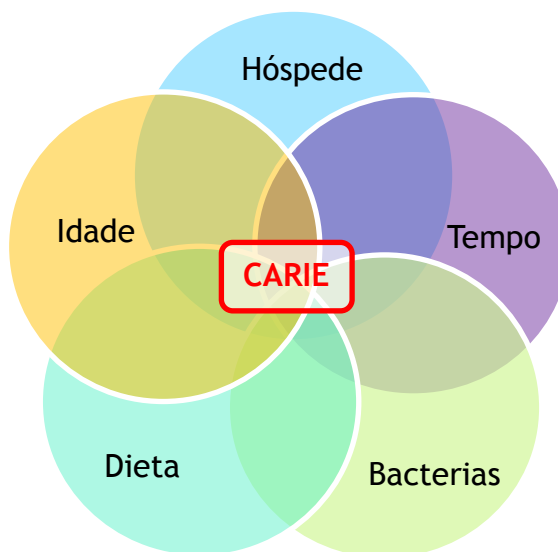
Figura 2. Tríada de Keyes modificada ou esquema tetrafactorial



Fonte: Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word.

En 1990, unha nova gráfica foi proposta por Uribe-Echevarria e Priotto, baseándose na importancia da idade na etiología da carie.[18]

Figura 3. Gráfica pentafactorial



Fonte: Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word.

Na actualidade, sábese que a carie dental é unha enfermidade multifactorial. Estudos recentes sitúan a carie dental coma o resultado dun desequilibrio ecolóxico do *biofilm* provocado pola inxesta excesiva de azucre. Esta alteración do medio oral, provoca un predominio das bacterias acidoxénicas e acidúricas, que da lugar a aparición e evolución das lesións de carie.[19, 20]

Dentro dos factores etiolóxicos primarios, atopamos:

- a) Microorganismos: os cúmulos brandos de bacterias que se adhíren á superficie dental dando lugar á denominada placa dental ou *biofilm*. A concentración de bacterias acidoxénicas nas superficies bucais e na placa inflúen decisivamente para o desenrolo da carie. As principais bacterias que interveñen na formación da carie son:
 - *Streptococcus mutans*
 - *Lactobacillus*
 - *Actinomyces*
- b) Dieta: os nutrientes indispensables para o metabolismo das bacterias proveñen dos alimentos. O tipo, a cantidade total, e a adhesividade do carbohidrato son factores de grande importancia. Os carbohidratos fermentables son considerados os principais responsables da aparición de carie, e máis especificamente, a sacarosa é considerada o carbohidrato con maior potencial carioxénico. A presenza de

trazas de diferentes alimentos, así coma a súa acidez e a secuencia de inxesta tamén inflúen de forma importante no desenrolo da enfermidade.

c) Hóspede: estes factores pódense dividir á súa vez en catro grupos:

- Relacionados coa saliva. A acción da saliva ten dous efectos principais, un estimulador do crecemento de bacterias (polo aporte de nutrientes ós microorganismos), e un protector, a través da dilución e lavado de azucres, da neutralización e amortiguación dos ácidos presentes no *biofilm* e da provisión de ións necesarios para a remineralización do esmalte. A súa vez, un fluxo salivar diminuído está relacionado co aumento da carie.
- Relacionados co dente. Os dentes presentan tres particularidades relacionadas co desenrolo de lesións: proclividade, permeabilidade adamantina e anatomía.
- Inmunidade. Existen indicios da resposta do sistema inmune contra a flora carioxénica (resposta humoral mediante anticorpos IgA salivar, IgG sérica, e resposta celular, mediante linfocitos T). Estas respostas inmunes dependen tanto do antíxeno coma do hóspede.
- Xenética. Existen individuos que mostran unha maior susceptibilidade á carie con respecto a outros en igualdade de condicións.

Agora ben, a aparición da carie dental non depende de forma exclusiva destes factores etiolóxicos primarios, senón que require da intervención adicional doutros factores que actúan a nivel do individuo e da comunidade, chamados factores moduladores. Entre eles atópanse: tempo, idade, saúde xeral, nivel socioeconómico, emprego de fluoruros, experiencia previa de carie, grupo epidemiolóxico e variables de comportamento.

Numerosos estudos actuais relacionan a carie e a hixiene oral, o uso regular de fluoruros, o nivel socioeconómico, os hábitos dietéticos, a asistencia dental e políticas de saúde, entre outros, de forma que estes se veñen establecendo como importantes factores determinantes para a súa aparición e progresión.[21–27] Se ben a carie iníciase no dente, o problema polo tanto non pode resolverse centrándose únicamente nel, requiríndose tamén accións a nivel comunitario.

Táboa 1. Resumo dos factores asociados á aparición de carie dental

Factores etiolóxicos primarios	
Hóspede	Saliva
	Dente
	Inmunidade
	Xenética
Microorganismos Axente	<i>Streptococcus mutans</i>
	Lactobacillus sp
	Actinomyces sp
Dieta Substrato- Medio	Carbohidratos → Sacarosa
	Frecuencia de consumo
Factores moduladores	
Tempo	Período de interacción dos factores primarios
Idade	Neno, adolescente, adulto, ancián
Saúde xeral	Enfermidades
	Consumo de medicamentos
	Impedimentos físicos
Nivel socioeconómico	Baixo
	Medio
	Alto
Fluoruros	O seu emprego ten efecto remineralizador e antibacteriano
Experiencia previa de carie	Presencia de restauracións, extraccións e tratamentos previos
Grupo epidemiolóxico	Alto risco
	Baixo risco
Variables de comportamento	Hábitos e costumes
	Hixiene oral
	Nivel de instrución

1.2.1.2 Avaliación do risco de carie

Hai tempo que se recoñece que as enfermidades bucodentais, incluída a carie dentaria, afectan a uns individuos máis que a outros, o que deu lugar a grandes esforzos para identificar aqueles individuos con alto risco de padecelas.

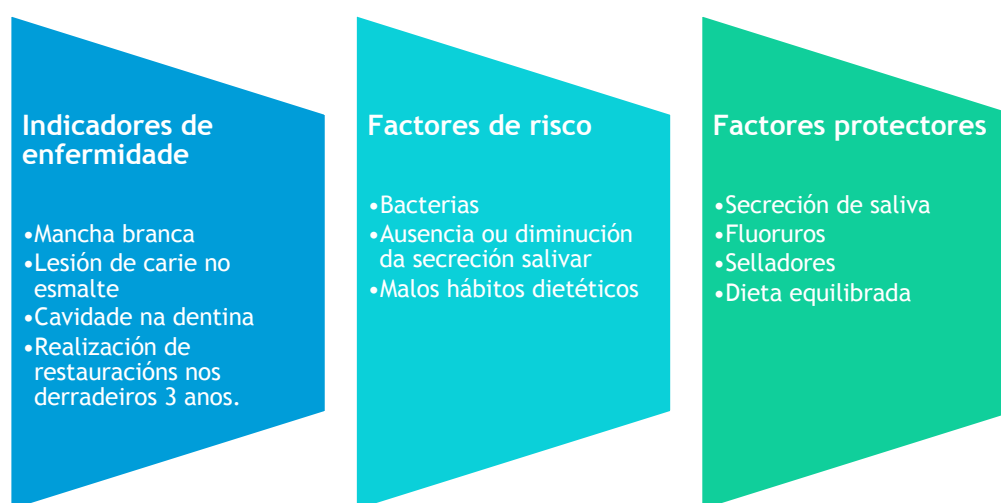
A avaliación do risco de carie ten como obxectivo principal actuar sobre os factores de risco antes de que se produza a patoloxía, mantendo ó individuo san. Os intentos de desenvolver probas predictivas comezaron no 1900. Dende ese momento, moitos investigadores estudaron unha gran variedade de factores demográficos, dietéticos, fisiolóxicos, químicos e microbiolóxicos co obxectivo de predicir o crecemento da carie.

Os modelos iniciais de predición da carie adoitaban implicar a asociación dunha variable co desenvolvemento da carie, e posteriormente, múltiples factores foron incluíndose nestes modelos, reflectindo a etiología multicausal da enfermidade, e observándose así un aumento da sensibilidade destas probas.

Os distintos modelos desenvolvidos diferéncianse nos preditores empregados, o deseño do estudo, a idade da poboación de estudo, a duración do estudo e a análise estatística. Polo de agora, a investigación non deu lugar a un modelo de predición universal, senón a un grupo de modelos con obxectivos específicos que teñen un éxito moderado na predición de caries para poboacións específicas.

Para a predición da aparición de carie, Featherstone et al., propuxeron en 2007 tres categorías de variables: indicadores de enfermidade, factores de risco e factores protectores. Os indicadores de risco dun proceso de enfermidade son observacións clínicas que se poden cuantificar a través de diferentes sistemas de detección e serven para determinar o nivel de risco: baixo, medio ou alto. [28]

Figura 4. Indicadores de enfermidade, factores de risco e factores protectores da carie segundo Featherstone et al., ano 2007.



Fonte: Adaptado de Featherstone JDB, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. J Calif Dent Assoc. 2007;35:703-7, 710-3 (Licenza CC0).

No desenvolvemento dos modelos de avaliación do risco de caries describíronse dous enfoques distintos: o modelo de risco e o modelo de predición. O modelo de predición estima o progreso do risco de caries no futuro. Pola contra, o modelo de risco determina as causas da carie, chamadas factores de risco, pero non prevé o resultado das futuras caries. Os modelos de predición que inclúen múltiples variables conducen a mellores predicións, xa que o proceso da enfermidade é multifactorial.[29]

No pasado, diversos estudos tomaron como preditores de risco os índices epidemiolóxicos tradicionais (CAOD ou *DMFT*, cao ou *dmft*, SiC; entre outros) aplicados a

nivel epidemiolóxico para cuantificar unha condición asociada a ese mesmo índice. Con isto, preténdese reflectir unha determinada situación e medir o grao co que se manifesta, de xeito que sexa útil para avaliar cambios no tempo e facer comparacións entre poboacións ou colectivos, permitindo así a identificación de grupos especiais e a toma de decisións preventivas e terapéuticas.[30]

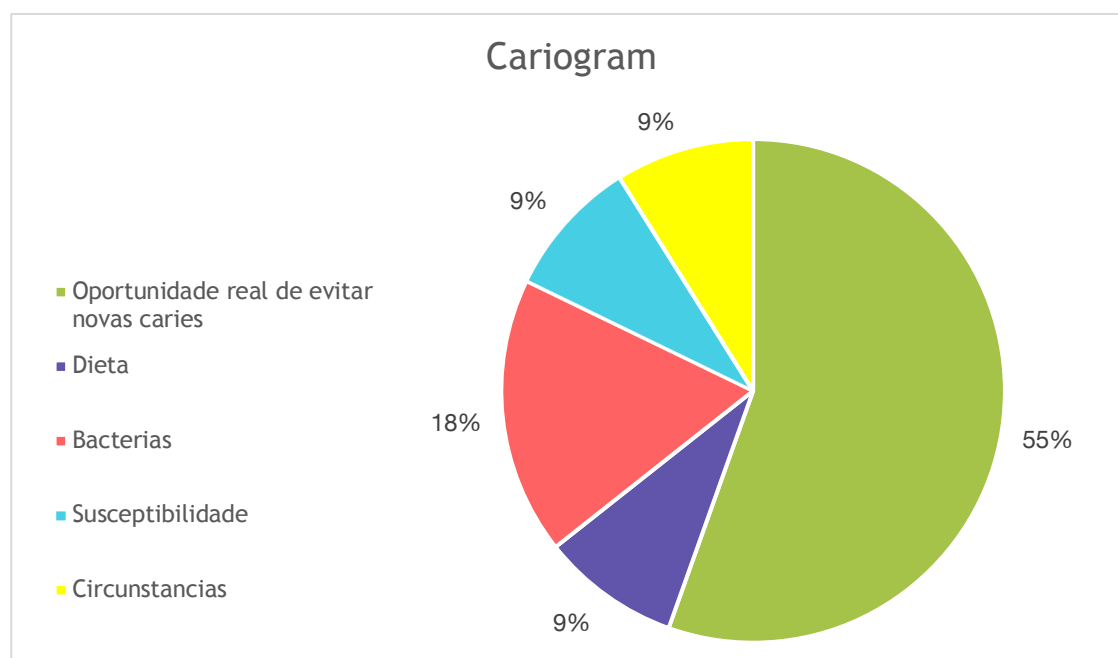
Na literatura actual, os estudos sobre a avaliación do risco de carie empregan xeralmente modelos de risco que inclúen tanto variables de risco coma variables predictoras. Algúns dos modelos máis salientables son os seguintes:

- a) *Cariogram*®: é unha aplicación informática gratuíta, que crea un gráfico circular de sectores no que se relacionan os diferentes factores de risco de padecer carie. Foi desenvolvido co propósito principal de predicir o risco de desenvolver caries, expresado como a posibilidade de evitar novas caries e fomentar medidas preventivas antes da aparición de novas lesións.[31]
- b) Protocolo *CAMBRA*® (*Caries Management by Risk Assessment*): o sistema de avaliación do risco de caries dental Cambra é un enfoque baseado na evidencia para previr, reverter e tratar. O formato *CAMBRA* divídese en tres sectores: indicadores de enfermidade, factores de risco e factores protectores. Mediante a realización dunha serie de preguntas establece catro niveis de risco (baixo, moderado, alto e extremadamente alto), que na adaptación o castelán (*CAMBRA modificado*) pasan a ser dous (baixo e alto).[32]
- c) *Caries Risk Semaphore (CRS)*, para dentición definitiva, require a introdución de 15 parámetros obtidos da exploración clínica e radiolóxica, do emprego de cultivos bacterianos e da anamnese do paciente para avalialo risco con tres niveis: alto/vermello, medio/ámbar, baixo/verde.[33]
- d) Método *AAPD*, *NUS- CRA*, *Care Index*, etc.[30]

Cariogram®, programa informático, desenrolado e creado na Universidade de Malmö (Suecia), que ilustra de forma sinxela e gráfica as interaccións entre os factores de risco de carie. A partir da introdución dunha serie de valores, o programa expresa de xeito simultáneo ata que punto diferentes factores etiolóxicos da carie poden afectar o risco de carie para ese paciente particular. Ilustra graficamente os factores e a porcentaxe na que intervén cada un. Ilustra un posible escenario de risco global, e un perfil de risco de caries; non especifica un número concreto de cavidades que poidan ocorrer. Por outro lado, tamén inclúe recomendacións para mellorar a situación, e pode dar importante información os pacientes sobre factores de risco e posibles medidas preventivas.[31, 34] O programa indica a través dun gráfico, en cinco sectores de distintas cores, os distintos factores relacionados co proceso de carie:

- Sector verde: indica a probabilidade de evitar a aparición dunha nova lesión de carie.
- Sector azul: dieta, baseada na combinación de volume e frecuencia de alimentos.
- Sector vermello: bacterias, baseadas na combinación da cantidade de placa e de *Streptococcus Mutans*.
- Sector celeste: hóspede susceptible, baseado na combinación do volume de secreción salivar, programa de fluorización, e capacidade *buffer* ou tampón.
- Sector amarelo: circunstancia, baseada na combinación de experiencia de carie pasada e enfermidades concomitantes.

Figura 5. Exemplo da representación do risco de caries mediante *Cariogram*® nun individuo modelo.



Fonte: Adaptado de Ruiz Miravet A, Montiel Company JM, Almerich Silla JM. Evaluation of caries in a young adult population. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2007 Sep 1;12(5):E412-8 (Licenza CC 3.0).

En función do tamaño do sector verde, o risco de carie clasificarase como baixo (80% ou máis), relativamente baixo (61 a 79%), intermedio (40 a 60%) e alto (0 a 39%). A maior tamaño do sector verde, polo tanto, maior é a posibilidade de evitar novas caries. Este programa pódese utilizar na clínica dental ou con fins educativos, para unha mellor comprensión dos factores multicausais no desenvolvemento da caries dental.[31]

O Protocolo *CAMBRA*®, promovido pola Asociación Dental Californiana (*California Dental Association- CDA*), permite avaliar o risco mediante dúas enquisas, unha de 0 a 5 anos e outra dos 6 anos en adiante. Este modelo baséase na comprensión de que a carie dental

é unha enfermidade iniciada por un *biofilm* complexo, que cambia de forma dinámica co seu entorno (dente, saliva e biopelícula). Así, en lugar de centrarse na eliminación dun patóxeno, busca determinar cal dos moitos factores está a provocar a expresión da enfermidade e indicar medidas correctoras.[32] Este modelo ilustra a interacción dinámica do *biofilm* co medio oral. O ambiente determina como se comportará o *biofilm* e se a enfermidade é o suficientemente grave como para desmineralizar os dentes e causar cambios visibles.[29]

Este sistema de avaliación do risco de caries dental aplícase mediante un formato que ten en conta: bacterias (bacterias carioxénicas), diminución do fluxo salivar (hiposalivación) e hábitos dietéticos (consumo frecuente de hidratos de carbono fermentables). Realízase a partir dunha enquisa escrita, na que se realiza un análise da dieta, unha valoración do índice e o tipo de placa bacteriana, e fanse test salivares e de bacterias presentes na cavidade oral. Establece catro niveis de risco: baixo, moderado, alto e extremadamente alto.[32]

A tradución dos cuestionarios ó castelán, e a súa adaptación ó contexto sociocultural español, deu lugar ó cuestionario *CAMBRA modificado*, coa redución das catro categorías de risco a solo dúas: baixo e medio-alto. Unha vez avaliado o nivel de risco de cada paciente, o protocolo ofrece actuacións específicas en función da clasificación obtida. [29, 32]

O *Caries Risk Semaphore* é un método ideado na Unidade de Odontoloxía Preventiva e Comunitaria da *Universitat de València* polos Profesores José Manuel Almerich Silla e José María Montiel Company. A diferenza das ferramentas anteriores, este modelo encóntrase dispoñible en liña de forma gratuíta.[33]

Para determinar o risco de carie o *Caries Risk Semaphore* avalía 15 parámetros: 5 parámetros corresponden ó exame clínico e radiolóxico (lesións de carie activa en dentina, carie interproximal no estudo radiolóxico, obturacións, altos niveis de placa, aparatoloxía ortodóncica ou protésica), 3 parámetros corresponden a probas complementarias (reconto de *Streptococcus mutans*, volume de saliva estimulada, capacidade *buffer* da saliva), e os 7 parámetros derradeiros correspóndense con distintos condicionantes (dieta carioxénica, cepillado, exposición ó flúor, consumo de substancias ou enfermidades que causen diminución do fluxo salivar, radioterapia e condicións sociais desfavorables). Débense cubrir os 15 parámetros para obter un resultado, e unha vez rematado, o risco de carie divídese en tres categorías: risco alto, medio e baixo. Á súa vez, o programa propón pautas e recomendacións de tratamento segundo o nivel de risco obtido. Este cuestionario é válido para a poboación española con dentición permanente.

1.2.1.3 Clasificacións de carie

Dada a importancia da carie e os avances no seu diagnóstico, son numerosas as clasificacións e sistemas creados para diferencialas e diagnosticarlas de forma correcta, tanto a nivel clínico coma epidemiolóxico, o que permite detectar de forma precoz as desmineralizacións, sendo posible instaurar medidas preventivas que revertan o proceso da

carie. Dende o punto de vista clínico, encontramos múltiples clasificacións da carie en función de distintos parámetros: clasificación de Black, clasificación de Mount e Hume, clasificación segundo Bogiol, clasificación segundo as etapas de progresión, etc.

Entre os métodos de diagnose podemos atopar a exploración clínica e a inspección visual, a exploración táctil con sonda, a exploración radiográfica, o sistema ICDAS (*International Caries Detection and Assessment System*), o sistema NYVAD (creado polo autor Nyvad), a transiluminación (FOTI), o método de condutibilidade eléctrica (ECM) e a fluorescencia, entre outros. [35]

O Sistema Internacional de Detección e Avaliación da Carie (*International Caries Detection and Assessment System*, ICDAS) xurdiu a partir das reunións realizadas polo Instituto de Investigación Dental e Craniofacial dos Estados Unidos (NIDCR) para ó consenso sobre diagnose e manexo da carie, levadas a cabo en Bethesda (EEUU) no ano 2001, e o Taller Internacional de Consenso de Ensaíos Clínicos de Carie (ICW-CCT), levado a cabo en Loch Lomond (Escocia) en 2002. Estas reunións serviron de plataforma para o desenrolo dun sistema baseado na evidencia científica en relación á etioloxía e patoxenia da carie. É un sistema moi útil para uso clínico, investigador e no desenvolvemento de programas de saúde pública. O método actualizouse como ICDAS II para a superficie coronal e radicular e para a avaliación da carie asociada a restauracións e seladores, sendo consensuado en Baltimore, Maryland (EEUU), no ano 2005.[35]

A Fundación ICDAS actualmente vincula moitos equipos académicos, coma os atopados nas Universidades *King's College* de Londres, Temple, Indiana, Copenhagen, Dundee, Leeds, Michigan ou Sheffield, entre outras. A Federación Dental Internacional (FDI) e investigadores do NIDCR, tamén veñen contribuíndo de forma activa ó longo do tempo. Nos últimos anos, a Alianza por un Futuro libre de carie (*Alliance for a cavity free future*, ACFF) e as súas iniciativas, tamén axudaron a promover o emprego do ICDAS e ICCMSTTM. [35]

O concepto ICDAS é o do uso dun sistema estandarizado, baseado na mellor evidencia dispoñible, que permita a adquisición de información de calidade que se poida empregar para informar as decisións sobre o diagnóstico, o pronóstico e o manexo clínico adecuados da carie dental tanto a nivel individual como de saúde pública.[36]

O sistema ICDAS está deseñado por un conxunto de criterios e códigos unificados, e o protocolo para o seu uso baséase na exploración visual das superficies dentarias, que deben estar limpas de placa antes do exame visual, e posteriormente ser lavadas e secadas mediante xiringa. En áreas sospeitosas, emprégase sonda de esfera en punta para verificar a textura superficial. A codificación consta de dous díxitos; para a carie, o método abarca desde os dentes sans (código 0), pasando por lesións de caries do esmalte (códigos 1- 3), ata lesións de carie en dentina (códigos 4- 6); para restauracións e selados, o método varía entre 0 (san), 1 (selado parcial), 2 (selado completo), 3 (restauración), 4 (restauración de amalgama), 5

(coroa metálica), 6 (coroa de porcelana, ouro ou metal-porcelana), 7 (restauración perdida ou rota), 8 (restauración temporal). Cada superficie é examinada e codificada considerándose a peor condición. Neste método non se teñen en conta as necesidades de tratamento. Esta clasificación baséase na detección precoz do proceso de carie.[35, 37]

De esta forma, o ICDAS completo presenta sete categorías:

1. Dente san
2. Mancha branca ou marrón visible no esmalte seco
3. Mancha branca ou marrón en esmalte húmido
4. Microcavidade no esmalte de menos de 0.5 mm
5. Sombra escura de dentina vista a través de esmalte húmido, con ou sen microcavidade
6. Exposición de dentina en cavidade maior de 0.5 mm ata a metade da superficie dental
7. Dentina exposta en cavidade maior á metade da superficie dental

Existe tamén unha variación simplificada de esta, chamada ICDAS combinado, con catro categorías:

- A. Dente san
- B. Carie inicial
- C. Carie moderada
- D. Carie severa

O ICDAS presenta unha alta sensibilidade e especificidade para a detección precoz da carie en dentición temporal e permanente, ademais dunha alta reproducibilidade, e grazas á detección temperá, permite reduci-la prevalencia de carie en diferentes grupos de poboación, sendo de grande importancia na aplicación dunha odontoloxía minimamente invasiva.[38]

A partir do ICDAS desenvolveuse o Sistema Internacional de Clasificación e Manexo da Carie (*International Caries Classification and Management System*TM, ICCMSTM), que reúne todas as recomendacións nun recurso completo coa finalidade de axudar ós profesionais da odontoloxía na avaliación adecuada da carie, co obxectivo de previr e deter as lesións, preservando a estrutura dental.[36, 39]

Dende 2018, *CariesCare International* (unha organización sen ánimo de lucro), está adicada a proporcionar axuda aos profesionais para implementar as técnicas promovidas polo ICCMS™. Esta organización desenvolveu as guías prácticas *CariesCare*, publicadas para facilitar a adopción sinxela e efectiva dos sistemas ICCMS™ na práctica dental. As publicacións e a aprendizaxe electrónica ICCMS™ están dispoñibles de código aberto.[40]

Pola súa parte, a OMS estableceu a metodoloxía a seguir para o diagnóstico de carie en estudos epidemiolóxicos.[41] Considérase carie presente cando existe unha lesión nunha fosa ou fisura, ou nunha superficie lisa do dente, con cavidade inconfundible ou esmalte minado. Tamén se inclúen aqueles dentes selados ou con obturacións temporais, pero tamén cariado. Nos casos en que a coroa foi destruída por carie e só queda a raíz, considérase que a carie se orixinou na coroa e, polo tanto, é puntuada como carie da coroa. A sonda CPI debe empregarse para confirmar a evidencia visual da carie na superficie do dente, e, en caso de dúbida, a carie non debe estar rexistrada como tal, aínda que se tenda á infradiagnose. En base a isto, o estado dental rexístrase mediante unha serie de códigos numéricos para os dentes definitivos, e mediante letras no caso da dentición temporal, como podemos observar na **táboa 2**.

Táboa 2. Clasificación da OMS e correspondencia de códigos na enquisa.

Código			Condición / estado da peza
Dentición primaria	Dentición permanente		
Coroa	Coroa	Raíz	
A	0	0	San
B	1	1	Cariado
C	2	2	Obturado, con carie
D	3	3	Obturado, sen carie
E	4	-	Ausente por carie
-	5	-	Ausente por outra razón
F	6	-	Selado de fisuras
G	7	7	Pilar de prótese, coroa, incrustación
-	8	8	Coroa non erupcionada/ raíz non exposta
-	9	9	Non rexistrado

Fonte: Modificado de World Health Organization. Oral Health Surveys. Basic Methods. 4th Edition. Geneva; 1997 (Licenza CC 3.0).

O criterio para o diagnóstico do estado dental e os códigos aparecen recollidos nas publicación da OMS sobre metodoloxía a seguir en enquisas de saúde oral. [41] Por outra banda, a OMS tamén recomenda o emprego dos índices CAOD (*decayed missing filled teeth*, en dentes definitivos) e caod (*decayed missing filled teeth*, en dentes temporais) para rexistrar o estado dental cando se realizan enquisas.

Táboa 3. Comparación de códigos de carie para estudos epidemiolóxicos.

Códigos de carie		
ICDAS combinado ^a	ICDAS ^a	OMS ^b
Código 0 (san)	0	A/ 0
Carie inicial (A)	1	
	2	
Carie moderada (B)	3	B/ 1; C/ 2 (coroa cariada)
	4	
Carie severa (C)	5	
	6	

Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word. Fontes: ^a <https://www.iccms-web.com/content/icdas>,
^b <https://www.mah.se/CAPP/Methods-and-Indices/for-Measurement-of-dental-diseases/Dentition-status/>

1.2.1.4 Epidemioloxía da carie

A importancia da carie dental radica, entre outros motivos, en que é unha das enfermidades máis estendidas e prevalentes de todo o mundo. Os datos presentados no último estudo internacional da FDI, mostran unha prevalencia total de caries non tratada en dentes permanentes do 40% (promedio para todas as idades). A súa vez, é a enfermidade máis frecuente na infancia, aínda que pode afectar ó longo de toda a vida. Segundo as cifras da OMS, a carie dental afecta entre un 60% e un 90% da poboación escolar, que poden non estar levando unha adecuada prevención por diversas razóns.[42] A carie dental pode dificultar a realización de actividades básicas como comer e durmir, o que á súa vez pode ter un impacto negativo sobre o crecemento e desenvolvemento do neno.[43]

Se ben a súa prevalencia en nenos e adolescentes que viven en países desenvolvidos diminuíu de forma importante nas últimas décadas, incrementándose o número de suxeitos libres de carie, a carga de carie dental en países con baixos ingresos segue sendo alta, e aproximadamente dous terzos desta poboación non recibe o tratamento adecuado. Isto reflicte que a carie comparte as mesmas desigualdades e determinantes sociais que outras enfermidades, coma a maloclusión. [8]

A carie, aínda sendo unha enfermidade que se pode previr en gran medida, continúa a ser un dos principais problemas de saúde pública de países desenvolvidos e en vías de desenvolvemento, dado o crecente aumento do consumo de sustancias azucradas, as malas prácticas de hixiene oral e o emprego inadecuado dos servizos odontolóxicos.[25, 44, 45]

A nivel mundial, segundo o *Global Burden of Disease Study 2016*, estímase que en todo o mundo uns 2400 millóns de persoas padecen carie en dentes permanentes, e que 486 millóns de nenos teñen dentes temporais afectados por esta enfermidade, sendo unha das dez enfermidades con maior prevalencia. Á súa vez, tamén se encontrou entre as dez patoloxías con maior incidencia a nivel mundial, cunha incidencia de aproximadamente 7260 millóns en dentes permanentes e de 1760 millóns en dentes temporais.[9]

Segundo o Informe Mundial de Saúde Bucodental (*World Oral Health Report*) publicado pola OMS no ano 2003, [42] na maior parte dos países industrializados a carie continúa a ser un importante problema de saúde, cun 60-90% dos escolares afectados, así como a gran maioría dos adultos. É a enfermidade dental máis frecuente na maior parte de países asiáticos e latinoamericanos, e, aínda que en África semella ser menos frecuente, a OMS espera un aumento na incidencia de carie nos próximos anos nos países africanos en vías de desenvolvemento, resultado do cambio nas condicións de vida e do aumento no consumo de azucres. Á vez, o acceso ós servizos de saúde bucal son limitados nestes países, ca conseguinte falta de tratamento das pezas afectadas. Namentres, a OMS tamén encontrou que a pesar da tendencia á redución na perda de dentes por caries, nos países industrializados, nos últimos anos, a proporción de adultos desdentados sigue sendo alta nalgúns países.[42]

En España, as enquisas nacionais de saúde oral realizadas entre os anos 2000 e 2020 mostraron unha diminución na prevalencia e nos índices de carie. Entre os anos 1993 e 2000, produciuse unha baixada no número de individuos de 12 e 15 anos con carie, caendo un 40 % en 12 anos (do 68,3% en 1993, ó 43,3% no ano 2000) e un 25% en individuos de 15 anos (do 81,7% ó 59,1%). Neste mesmo período, o número de dentes afectados por carie para estes grupos de idade reduciuse en torno a metade. Por outra parte, o número de carie en dentes definitivos e a porcentaxe de carie tratada (Índice de Restauración) en poboación infantil encóntranse estabilizados dende o ano 2000. En 2010, encontrouse que a porcentaxe de carie tratada en España, situada entre un 53% e un 65%, é inferior á media da Unión Europea (85%), tratándose só un 12% da carie total.[46, 47]

A enquisa de saúde oral realizada en España no ano 2015, mostrou ós 12 e 15 anos prevalencias de carie en dentición permanente do 33,3% e do 43,2% respectivamente (cun 14,6% de carie activa en individuos de 12 anos, e un 18,6% ós 15 anos), o que mostra un descenso importante na presenza de carie nestes grupos de idade para o período quinquenal comprendido do 2010 ó 2015 (do 45% en 2010 ó 33,3% para 12 anos, e do 54,8% ó 43,2% para 15 anos). Nesta enquisa tamén se atopou unha mellora nos índices para estes grupos de idade, pasando o CAOD dun 1,12 a un 0,71 para 12 anos, e dun 1,72 a un 1,34 para 15 anos; incrementándose o índice de restauración ós 12 anos dun 61,9% e ós 15, dun 60,5% a un 67,7%.[48]

Na derradeira enquisa a nivel nacional, realizada no ano 2020, observouse que o 35,5% dos menores de 5-6 anos tiñan, como mínimo, un dente cariado ou obturado. Ós 12 e 15 anos, a historia de carie en dentición definitiva foi de 28,6% e 35,5%, respectivamente, con cifras de 0,58 e 0,98 para o índice CAOD. A súa vez, nesta enquisa atopáronse, para este grupo de idade, os valores máis baixos de carie non tratada desde 1993, ano no que se iniciou o seguimento epidemiolóxico da saúde bucal en España, sendo os valores de “C” 0,17 para 12 anos, e 0,25 ós 15 anos. Isto supón unha redución da carie non tratada do 87,2% e o 86,6% para cada idade dende o ano 1993. En adultos a prevalencia de carie situouse entre o 93,8% e o 100%. [49]

En Galicia, ó longo da década do 1995 ó 2005 produciuse unha mellora na saúde bucodental, cunha redución da prevalencia de carie do 18% ós 12 anos (do 64,2% en 1995 ó 52,7% en 2005), cumprindo xa no ano 1995 os obxectivos propostos pola OMS para o ano 2000 na rexión europea.[50, 51] Na última enquisa realizada no 2010, esta prevalencia mostrou unha continuación neste descenso, situándose no 39,3% para os escolares de 12 anos; á vez que mostrou un lixeiro aumento en función da idade, con valores arredor do 40% e do 50% ós 12 e 15 anos, respectivamente. O índice CAOD para o ano 2010, resultou nun 0.72 ós 12 anos e nun 1,36 ós 15, o que mostra un lixeiro descenso con respecto a enquisas anteriores (CAOD de 1,52 para o grupo de idade de 12 anos no ano 2000).[50, 52] Por outro lado, o índice de restauración pasou do 20% en 1990 ó 74% en 2010 para escolares de 12 anos, o que supón un importante indicador da mellora na atención odontolóxica e no tratamento das lesións de carie nos últimos anos.[53]

1.2.2 Xenxivite e enfermidade periodontal

A xenxivite e a enfermidade periodontal, son enfermidades de condición inflamatoria, que afectan ó periodonto, un termo usado para describir o aparello de apoio que rodea o dente, e que inclúe as enxivas, o óso alveolar, o cemento e o ligamento periodontal. Estes procesos están asociados á formación e persistencia de *biofilms* e placa dental subxinxival na superficie dos dentes.

A xenxivite supón a primeira manifestación patolóxica da presenza de placa dental, e é a forma máis leve da enfermidade periodontal. Caracterízase pola inflamación da enxiva, con ausencia de perda de inserción, debido á acumulación de bacterias e restos entre a liña da enxiva e o dente, o que tamén se coñece como placa dental. A xenxivite é unha condición reactiva que é reversible mediante a mellora da hixiene oral, e, nalgúns casos, ca remoción profesional da placa dental. Porén, de persistir, a xenxivite progresa a enfermidade periodontal ou periodontite, caracterizada pola presenza de inflamación importante e migración apical das enxivas.[54]

Considérase que existe enfermidade periodontal cando a condición do tecido periodontal avanzou máis aló da xenxivite ata un estado de enfermidade inflamatoria crónica, destrutiva e na que existe unha perda de oso irreversible. As bacterias que estaban presentes na xenxivite penetran nesta fase máis profundamente nos tecidos e no periodonto circundante, producíndose á vez, un crecemento maior de bacterias anaérobias. Isto desencadea unha resposta do hóspede nun intento de defenderse das bacterias invasoras. Non obstante, durante o proceso de protección contra a bacteria, as defensas do hóspede tamén conducen á destrución do periodonto. A periodontite leva á perda de inserción do periodonto, que posteriormente progresa ata a perda ósea alveolar, que pode resultar, despois dunha prolongada perda ósea, na perda do dente afectado.[54]

Os pacientes con periodontite mostran destrución inflamatoria dos tecidos de apoio periodontais. A perda de tecido conxuntivo e coláxeno na enxiva é característica, xunto coa perda do ligamento periodontal e a reabsorción do óso alveolar. Así, as raíces dos dentes

quedan expostas ao medio oral e a raíz, así coma o cemento radicular, son colonizados cunha biopelícula bacteriana, que pode calcificarse para formar cálculos dentais.[55]

Page e Schroeder describiron por primeira vez a histopatoloxía das enfermidades periodontais.[56] Distinguíronse catro etapas distintas na progresión da enfermidade, cada unha de elas cunhas características clínicas e histopatolóxicas concretas.

A lesión inicial está marcada por deposición de placa dental na enxiva, que orixina cambios a nivel vascular e da lugar a cantidades maiores de fluídos creviculares xenxivais (GCF). As moléculas de adhesión atraen aos neutrófilos polimorfonucleares ao lugar da lesión e os linfocitos T modifican especificamente os fibroblastos da zona afectada. Clinicamente, nesta etapa a lesión é benigna.

A medida que avanza a enfermidade, a cor vai tornando cara avermellado, dando lugar a unha lesión precoz. Os neutrófilos polimorfonucleares (PMN) infiltranse na área e limpan os fibroblastos que están a sufrir apoptose. A infiltración provoca, a súa vez, a descomposición das fibras de coláxeno, o que da lugar a un aumento do espazo para a deposición dos infiltrados. Nesta fase, prodúcese unha degradación da matriz do tecido conxuntivo marxinal.[57]

Os PMN son as células con máis probabilidade de contribuír á destrución dos tecidos periodontais, en particular na periodontite agresiva. Os neutrófilos liberan niveis elevados de encimas e substancias destrutivas dos tecidos, como lisozima, colaxenases e elastasas. Ademais, producen citocinas e quimiocinas proinflamatorias que se engaden á cronicidade continuada da inflamación; estes mediadores inmunes filtraranse á circulación e sumaranse ás accións proinflamatorias sistémicas da periodontite. Os neutrófilos hiperactivos tamén poden contribuír á destrución ósea mediante a estimulación da actividade osteoclástica, especialmente cando están moi preto do óso alveolar.[57]

A lesión establecida está dominada pola agregación de leucocitos e células B, xa sexa células plasmáticas ou linfocitos. A lesión avanzada é creada pola migración do biofilm ao peto periodontal, onde se crea un nicho de proliferación de bacterias anaerobias. A perda de fibras xenxivais e de óso alveolar son distintivos deste estadio. Esta etapa está moi influenciada polos propios factores microbianos e os cambios que se producen poden ser distintos en función do hóspede e do organismo.

A periodontite severa ten importantes consecuencias nos individuos afectados, coma problemas de mastigación e da fala, o que afecta ó benestar e á calidade de vida. Esta enfermidade ten tamén un impacto significativo a nivel social, económico e nos sistemas sanitarios, debido a carga que supón dentro das enfermidades bucodentais.

A cronicidade e a progresión lenta desta enfermidade provoca, na súa maioría, a mobilidade dos dentes, a perda da función mastigatoria, trastornos estéticos e, en última instancia, de non tratarse a enfermidade, a perda dos dentes. Ademais, a inflamación periodontal ten efectos sistémicos, podendo dar lugar a unha inflamación sistémica de baixo grao, que ten efectos negativos noutros órganos.

1.2.2.1 Etioloxía

As enfermidades periodontais xorden como resultado de varios factores, que inclúen tanto factores de risco específicos do paciente, coma unha hixiene bucal inadecuada, e factores de risco comúns a outras enfermidades non transmisibles (ENT), como o tabaco, o alcol, elevado consumo de azucre, a obesidade e a dieta pouco saudable. Os factores de risco pódense dividir en factores de risco modificables (como fumar, hixiene oral deficiente, diabetes e embarazo) e factores de risco non modificables (como idade, nivel socioeconómico, e xenética).

As prácticas de hixiene bucal inadecuadas xogan un papel importante na iniciación e no desenvolvemento das enfermidades periodontais. As técnicas inadecuadas de hixiene bucal poden favorecer a aparición de placa e bacterias nos dentes, iniciándose unha xenxivite, que pode progresar a periodontite. Esta relación está amplamente demostrada na literatura, onde o aumento da acumulación de placa dental aparece directamente asociado ó aumento da gravidade e prevalencia de enfermidades periodontais. As principais bacterias atopadas na periodontite inclúen: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* e *Tannerella forsythia*. Cunha hixiene bucal inadecuada, os organismos anaerobios responsables das enfermidades periodontais poden colonizar zonas máis profundas do periodonto, onde dan lugar a procesos máis destrutivos, provocando á súa vez a liberación de mediadores inflamatorios e outros produtos defensivos do hóspede.

As bacterias orais comensais son responsables do inicio e propagación da enfermidade a través do proceso de desequilibrio microbiano. A medida que a enfermidade periodontal avanza desde a xenxivite ata a periodontite, un maior número de organismos anaerobios colonizan bolsas periodontais máis profundas, como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e *Porphyromonas gingivalis*, o que desencadea a resposta inflamatoria do hóspede. Esta resposta inclúe a produción e difusión de proteínas reactivas C (CRP), un biomarcador da inflamación, así como varios compostos de neutrófilos e macrófagos como o factor alfa de necrose tumoral (TNF- α), as metaloproteinasas matrices (MMPs) e as interleuquinas. (IL-1 e IL-8). Un nivel elevado de CRP sérico suxire que a inflamación derivada da periodontite pode correlacionarse coa patoloxía cardiovascular. Adicionalmente, o tabaquismo crea un ambiente cada vez máis favorable para o crecemento de patóxenos periodontais, aumentando así o proceso da enfermidade.

Un dos principais factores de risco modificables das enfermidades periodontais é o tabaco. O tabaco pode aumentar o risco de padecer enfermidade periodontal entre 5 e 20 veces, cunha proporción de 5,4 entre o tabaquismo e a periodontite crónica. Adicionalmente, o tabaquismo está asociado a maiores niveis de perda ósea, perda de inserción, bolsas periodontais profundas e perda de dentes, en comparación con non fumadores. Ademais do aumento da gravidade das enfermidades periodontais, o tabaquismo tamén está asociado a unha diminución significativa na eficacia dos tratamentos.[54]

A diabetes mellitus tamén é un dos principais contribuíntes ás enfermidades periodontais. A diabetes está asociada a certos procesos patolóxicos que potencian a aparición destas enfermidades. A aparición de complicacións tamén semella atopar máis asociacións entre diabetes e enfermidades periodontais. En relación a isto, atopouse que en pacientes con diabetes mellitus, a enfermidade periodontal severa está relacionada cun aumento do risco de mortalidade (en comparación con pacientes con periodontite leve ou ausente).

A idade é un factor de risco non modificable para estas enfermidades periodontais, discutido extensamente na literatura. A maiores idades, a resposta inflamatoria á presenza de placa dental é máis grave, e dá lugar a un maior número de células inflamatorias. Esta agregación de células inflamatorias resulta nun maior risco de sufrir destrución do tecido periodontal. Ademais, o envellecemento está asociado a unha perda de destreza, co que as persoas maiores tenden a ser menos competentes coas súas prácticas de hixiene oral. Isto resulta en niveis máis elevados de placa, co conseguinte risco de desenvolvemento de enfermidades periodontais.

Por outra parte, condicións coma o embarazo, asóciase a fluctuacións dos niveis hormonais, dando lugar a cambios que promoven unha resposta inflamatoria ligada á xenxivite e á periodontite. A súa vez, tanto o hipoestroxenismo como o hiperestroxenismo demostraron contribuír tamén a aparición de xenxivite.

Algúns trastornos xenéticos mostraron importante relación coa aparición de enfermidades periodontais, feito ben documentado na literatura. Estes trastornos inclúen o síndrome de Down, o síndrome de Ehlers-Danlos (tipos IV e VIII) e a enfermidade de Crohn.[54]

Por último, factores como o estrés e o consumo de alcohol tamén se relacionaron cun aumento do risco de padecer esta enfermidade de máis do 40%.[58]

En xeral, Loss e Van Dyke [57] agrupan os factores de risco da periodontite nos seguintes grupos principais:

- Biofilm bacteriano subxinxival tanto na superficie da raíz do dente como no revestimento epitelial
- Factores de risco xenético e modificacións epixenéticas
- Factores de risco relacionados co estilo de vida
- Enfermidades sistémicas
- Factores diversos.

1.2.2.2 Clasificación das enfermidades periodontais

A periodontite considérase unha enfermidade inflamatoria crónica e pódese definir como un trastorno inflamatorio multicausal, complexo e crónico. Presenta unha desregulación inmunitaria na súa base, que inclúe múltiples compoñentes causais, que interactúan simultaneamente.

Respecto a súa evolución, é moi diferente entre os diversos individuos, non ten porque ter unha evolución lineal. Xeralmente a enfermidade flutúa pasando de períodos menos activos, ou non activos, a períodos activos. A non linearidade na periodontite apréciase na práctica diaria, onde a enfermidade adoita revelar a súa heteroxeneidade no curso clínico entre dous pacientes. Na periodontite, hai tempo que se estableceu que a enfermidade pode ocorrer en refachos de actividade seguidas de períodos de quiescencia ou estabilidade. Ademais, o estado da enfermidade da periodontite e a alteración da hemostase poden cambiar ao longo da vida, onde o envellecemento, as modificacións epixenéticas e as comorbilidades alteran a función inmune e como consecuencia a evolución desta enfermidade. [57]

As guías máis recentes sobre enfermidade periodontal publicáronse en 2017, e nelas propónse clasificar estas enfermidades en base á súa gravidade e a súa progresión.

Para a súa clasificación, a gravidade da enfermidade periodontal mídese a través de factores como a perda de apego clínico, a perda ósea radiográfica e a perda de dentes, a partir dos cales se consideran as seguintes catro etapas:

- Etapa I: periodontite inicial
- Etapa II: periodontite moderada
- Etapa III: periodontite grave con posibilidade de perda adicional de dentes
- Etapa IV: periodontite grave con potencial de perda de dentes.

Por outra parte, para clasificar a enfermidade periodontal en función da taxa de progresión da enfermidade, baseámonos na evidencia de factores de risco asociados como o tabaquismo e a diabetes mellitus:

- Grao A: baixa taxa de progresión.
- Grao B: progresión prevista.
- Grao C: alto risco de progresión.

A Academia Americana de Periodontoloxía (*American Academy of Periodontology*), en colaboración coa Federación Europea de Periodontoloxía (*European Federation of*

Periodontology), ideou no ano 2017 unha nova clasificación de enfermidades periodontais e periimplantarias, [54] dividíronas en tres categorías:

- a) Enfermidades periodontais necrotizantes: inclúen as formas virulentas da enfermidade, de progreso rápido, que se poden ver principalmente en pacientes inmunosuprimidos (por exemplo, pacientes con VIH).
- b) Periodontite.
- c) Periodontite como manifestación de enfermidades sistémicas.

Unha das consecuencias máis importantes e directas da enfermidade periodontal é a perda de dentes, posto que a progresión da enfermidade conduce a unha destrución do periodonto, incluído o ligamento periodontal e o óso alveolar que sosteñen os dentes. Non obstante, a enfermidade periodontal non só afecta aos tecidos orais, senón que tamén se demostrou ligada a outras enfermidades e condicións sistémicas como diabetes mellitus, obesidade e enfermidades cardiovasculares.

1.2.2.3 Epidemioloxía da xenxivite e a enfermidade periodontal

A enfermidade periodontal, estreitamente asociada á saúde xeral, é unha das enfermidades máis comúns da humanidade. Con 750 millóns de persoas afectadas por enfermidade periodontal no mundo, a periodontite severa afecta dun 5 a un 20% dos adultos de idade avanzada, e supón a causa máis común de perda de dentes en países desenvolvidos e en vías de desenvolvemento.[58] A prevalencia e a incidencia estandarizadas por idade a nivel mundial mantéñense estables desde 1990: en 1990, a prevalencia foi de 11,2% e a incidencia, de 696 casos por 100000 persoas/ano, en comparación cunha prevalencia de 10,8% e unha incidencia de 701 casos por cada 100000 persoas/ano en 2010.[8]

Por outro lado, a perda de dentes reflexa a progresión das enfermidades dentais ó longo da vida, na súa maioría carie dental ou enfermidade periodontal, así coma o historial de tratamento dental do individuo. En 2010, 158 millóns de persoas, o 2,3% da poboación mundial, eran completamente desdentados. A prevalencia de perda severa de dentes diminuíu entre 1990 e 2010, pasando do 4,4% ó 2,4%. A incidencia global tamén diminuíu de 374 casos por 100 000 persoas/año en 1990, a 205 casos por 100000 persoas/año en 2010.[8] No mundo, en torno ó 20% dos suxeitos maiores de 60 anos sofren edentulismo en relación ca enfermidade periodontal, mentres que un 50% da poboación adulta sofre perdas dentais severas (16 dentes ausentes ou máis) por esta mesma causa.[6]

Se ben os datos son pobres, en Europa estímase que aproximadamente o 50% da poboación adulta sofre algunha forma de enfermidade periodontal, e que entre o 10 e o 15% presentan periodontite severa.[59] Esta prevalencia aumenta ata o 70-85% nos individuos de 60 a 65 anos, posiblemente polo mantemento de dentes en idades avanzadas, así coma polo aumento da prevalencia de diabetes. O igual que pasaba ca caries dental, encontráronse

importantes desigualdades na distribución destas enfermidades, con estudos mostrando relación entre a enfermidade periodontal e o nivel socioeconómico. [60, 61] [60]

En España 8 millóns de adultos presentan esta enfermidade, dos cales, aproximadamente 2 millóns desenrolan unha periodontite severa. A pesar de isto, o noso país sitúase dentro dos países da Unión Europea con prevalencia moderada de esta enfermidade, pero o impacto destas patoloxías segue sendo moi importante. O 33% dos adultos de idade avanzada presenta perda dentaria grave (16 ou máis dentes ausentes), e o 11% son edéntulos.[58]

En España, as enquisas nacionais de saúde oral realizadas de forma quinquenal mostraron que a prevalencia de enfermidade periodontal en adultos novos (de 35 a 44 anos) oscilou entre o 24 e o 26% nos anos do 2000 ó 2005, e descendeu ó 16% en 2010. A periodontite severa (con bolsas profundas) diminuíu do 11% en 1993, ó 4% no 2000 e 2005, e 5% en 2010. Nos adultos de idade avanzada (de 65 a 74 anos), a prevalencia global encontrouse entre o 38 e o 44% na enquisa do 2005, sendo un 10,8% formas severas con bolsas profundas presentes.[46] No ano 2010, un 29,2% de estes individuos presentaron enfermidade periodontal, mentres que a porcentaxe de bolsas profundas se mantivo con respecto a enquisa anterior.[46] No ano 2015, a ausencia de patoloxía periodontal encontrouse nun 19,4% dos adultos novos, en un 11,1% dos adultos de idades avanzadas.[48]

A derradeira enquisa, realizada no ano 2020, mostrou unha alta prevalencia e baixa severidade da patoloxía periodontal. De novo, os porcentaxes de suxeitos con periodonto san foron baixos, moi similares ós da enquisa anterior, co 18,1% e o 9,6% respectivamente. O 40,5% dos adultos novos presentaron algunha patoloxía, cifra que aumenta ata o 51% en adultos de idades máis avanzadas. Só no 7,6% e no 11,6%, respectivamente, houbo presenza de bolsas periodontais profundas. [49]

Para os grupos de idade de 12 e 15 anos, as tendencias recollidas nas derradeiras enquisas realizadas a nivel nacional non foron claras. Ós 12 anos, a porcentaxe de escolares sans duplicouse na década de 1983 a 1993, pasando do 17% ó 33%. No ano 2000, esta cifra pasou ó 55%. Para os escolares de 15 anos, a porcentaxe de nenos periodontalmente sans foi do 34,5%, descendendo este valor ó 22% na enquisa do ano 2010. O Índice Periodontal Comunitario (CPI) encontrado na enquisa realizada a nivel nacional no ano 2015 mostra que a porcentaxe de individuos con cálculo é do 21,7% e do 28,6% para 12 e 15 anos, respectivamente. Por outra parte, encontramos que o 48,2% ós 12 anos, e o 46% ós 15 anos presentaron un periodonto san. [48] Os datos da enquisa do ano 2020, mostraron un 40,8% de individuos sans a nivel periodontal os 12 anos, e un 36,7% os 15; mentres que o 28% e 34% dos individuos presentaron cálculo, respectivamente. [49]

En Galicia, no ano 1995 observouse que o 44,9% dos nenos tiñan tódolos sextantes sans, onde o peor estado do sextante no 42,9% dos casos foi o sangrado, e no 12,1% dos nenos, o cálculo. O 68,1% de tódolos sextantes encontrouse san, no 11,2% presentou

sangrado, e no 3,7%, cálculo. No ano 2000, a porcentaxe de nenos cun estado san é de máis do 95% ós 6 anos, e do 62,5% ós 12 anos. O sangrado observouse nun 3% ós 6 anos, e nun 22% ós 12; mentres que a prevalencia de cálculo foi, respectivamente, do 1,16% e do 15% ós 6 e 12 anos.[52]

Na última enquisa realizada en Galicia no 2010, a porcentaxe de nenos/as con todos os sextantes sans diminuíu coa idade: 87,1% ós 6 anos, 57,1% ós 12 anos e 47,7% ós 15. Tendo en conta o peor estado periodontal, un 4,0% dos escolares de 6 anos presentou cálculo; esta porcentaxe aumentou ó 27,5% ós 12 anos e está próxima ao 40% ós 15 (39,8%). O sangrado espontáneo é o peor estado dos sextantes no 5%, 11% e 8% dos escolares de 6, 12 e 15 anos, respectivamente.[53]

1.2.3 Maloclusión

A maloclusión dental defínese, segundo Wylie, como unha relación alternativa de partes desproporcionadas. O concepto de maloclusión engloba todas aquelas alteracións e variacións dentofaciais con capacidade de afectar ó estado de saúde óptimo, xa sexan debidas a un desenrolo anormal das estruturas óseas ou a irregularidades no espaciamento e posición dental.[62] En numerosas ocasións estas anomalías son conxénitas, pero nalgúns casos, débense a malos hábitos ou a perdas prematuras dos dentes. A súa vez, as malposicións poden aumentar a retención de residuos e dificultar a hixiene, favorecendo a aparición de carie e outras patoloxías.[63]

A oclusión comprende un conxunto de estruturas (dentes, ligamento periodontal, oso alveolar, oso basal, articulación temporomandibular e musculatura) que deben estar coordinadas e integradas para que todo o aparato estomatognático se manteña en condicións óptimas. Nas arcadas dentarias normais, os trinta e dous dentes permanentes forman un arco que pode ter diversas variacións individuais, e que a súa vez se encontra en harmonía co patrón esquelético facial. Polo tanto, non se pode considerar o termo maloclusión como un estándar de normal e anormal, pola contra, existen diferentes graos de afección que dependen da presenza de diversos factores de risco e da súa interacción co individuo.

Aínda que é posible corrixir en gran medida estes defectos si se diagnostican de forma temperá, polas súas consecuencias funcionais e psicosociais a maloclusión é considerada e terceira prioridade en saúde oral.[64, 65]

1.2.3.1 Etioloxía

A etioloxía da maloclusión é complexa e variada, xa que inclúe diversos factores de risco que poden actuar con diversa magnitude, e afectan especialmente nas etapas de crecemento infantil. Estes factores de risco poden ser extrínsecos ou intrínsecos, poden actuar a nivel xeral ou local e a gravidade da maloclusión dependerá da susceptibilidade do individuo e do tempo de exposición. Entre os factores de risco, destacan factores non modificables como a herdanza e a influencia xenética. Pola contra, certos factores como a

presenza de hábitos orais, a caries dental e a perda de dentes, entre outros, son factores nos que se pode intervir para reducir o seu efecto sobre o establecemento do maloclusión. Pero a complexidade etiolóxica da maloclusión reside non só na súa expresión imprevisible, senón tamén no amplo espectro de variación dentofacial presente nos individuos afectados. As interaccións de factores xenéticos e ambientais poden explicar a inmensa variabilidade na expresión da maloclusión.[66]

Numerosas fontes suxiren que os factores xenéticos contribúen en gran medida á susceptibilidade á maloclusión. Proporcións de herdanza moderadas a altas (>60%) foron reportadas para moitas características dentais e faciais, como son as dimensións faciais medias e inferiores, o espaciamento dental, as dimensións do arco dental e as discrepancias no tamaño tipo Bolton. Pola contra, a sobremordida e o resalte parecen mostrar menor capacidade de herdanza, o que suxire unha maior susceptibilidade ós factores ambientais. [66]

Os estudos nos que se investigou a agregación familiar suxeriron que un modelo autosómico dominante con penetrancia incompleta ten maior validez no caso de maloclusións Clase III de Angle.[67, 68] Pola contra, a herdanza polixénica e os modelos de dominancia autosómica, con penetrancia incompleta e expresividade variable, foron máis importantes nas maloclusións de Clase II subdivisión 1 e 2, respectivamente.[69, 70] Por outra parte, os pacientes con defectos craneofaciais tamén admitiron unha forte etiloxía xenética, atopándose uns 150 xenes/loci asociados a estas condicións. Ata a data, ningunha das bases de datos fenotipo-xenotipo existentes contén datos dentofaciais completos, polo que aínda non podemos comprender de forma completa os mecanismos responsables das maloclusións e as anomalías craneofaciais.[66]

Por outro lado, os factores modificables que se asocian en maior medida ás maloclusións son: os hábitos orais, a respiración oral, a deglución atípica, a presenza de infeccións respiratorias recorrentes, as amígdalas hipertróficas e a presenza de carie e ausencias dentais.

A presenza de hábitos orais nocivos xeran un efecto adverso sobre as estruturas orais. Non obstante, a alteración que poden producir depende da frecuencia, da duración, da intensidade e da dirección na que se aplique a forza. Varios autores asociaron significativamente a presenza de hábitos orais coa maloclusión, determinando unha asociación con alteracións na protrusión e posición dos incisivos, e sinalando que a presenza de interposición lingual afecta negativamente á relación incisiva. [71, 72]

A respiración bucal é debida á obstrución da vía aérea nasal por diversas enfermidades como a hipertrofia adenoidea e amigdalor, rinite e sinusite, así coma hipertrofia de cornete. A respiración bucal está asociada con presenza de mordida aberta anterior, rotación mandibular, aumento da dimensión vertical inferior, compresión maxilar e padal oxival. O respirador bucal manifesta unhas características faciais moi concretas, como son a cara longa, círculos escuros baixo os ollos, fosas nasais estreitas, incompetencia labial, beizo inferior máis consistente e elongado e beizo superior curto e pouco funcional. Estas

alteracións faciais, contribúen á súa vez na presenza de maloclusión e tamén contribúen ó apiñamento dentario. [63, 71]

A hiperplasia de amígdala e os problemas nasais e respiratorios poden avanzar, deprimir e aplanar a postura da lingua para manter aberta a vía aérea. Isto pode provocar un cambio compensatorio na posición da lingua debido ao exceso de tecido linfoide epifarínxeo. A presenza de amígdalas hipertróficas e as infeccións respiratorias recorrentes asóciase, en ocasións, coa presenza de maloclusións como mordida aberta anterior, resalte e protrusión dos incisivos.[72, 73]

A lactación materna actúa como factor protector contra o establecemento de maloclusións. Algúns autores conclúen que a ausencia de lactación materna nos primeiros 6 meses de vida aumenta o risco de sufrir alteracións no plano transversal, como mordida cruzada posterior, e sinalan que a lactación materna ata os 1.5 ou 2 anos de idade reduce este risco. Por outra parte, o uso de biberón e chupete, dá lugar a un maior risco de presentar deglución atípica, respiración bucal, disfunción mastigatoria e dificultades na articulación da fala; dando lugar, á súa vez, á protrusión dos incisivos superiores, compresión maxilar e mordida cruzada. Isto prodúcese pola baixa posición da lingua e a falta de estimulación da lingua a nivel do padal, acompañada dun aumento da actividade muscular das meixelas, o que provoca presión muscular anormal no arco superior.

Por último, a presenza de carie e ausencias dentais, xa sexa por perda prematura do dente ou axenesia, pode provocar ou aumentar a gravidade da maloclusión. A carie non tratada e as súas complicacións (p.e. dor dental) poden causar unha diminución da mastigación ou unha mastigación asimétrica, variando a distribución normal dos contactos oclusais funcionais. A mastigación unilateral, prolongada no tempo, pode levar a un crecemento e desenvolvemento facial comprometidos, o que provoca maloclusións e deformidades dento-faciais. A carie interproximal xera unha diminución da lonxitude mesio-distal, o que a longo prazo leva ó desprazamento lateral dos dentes, apiñamento, alteración da estabilidade oclusal e impactación de dentes, entre outros. Ademais os dentes adxacentes a ausencias dentais, teñen a tendencia a migrar cara á zona afectada, o que pode reducir a lonxitude do arco dental.[63]

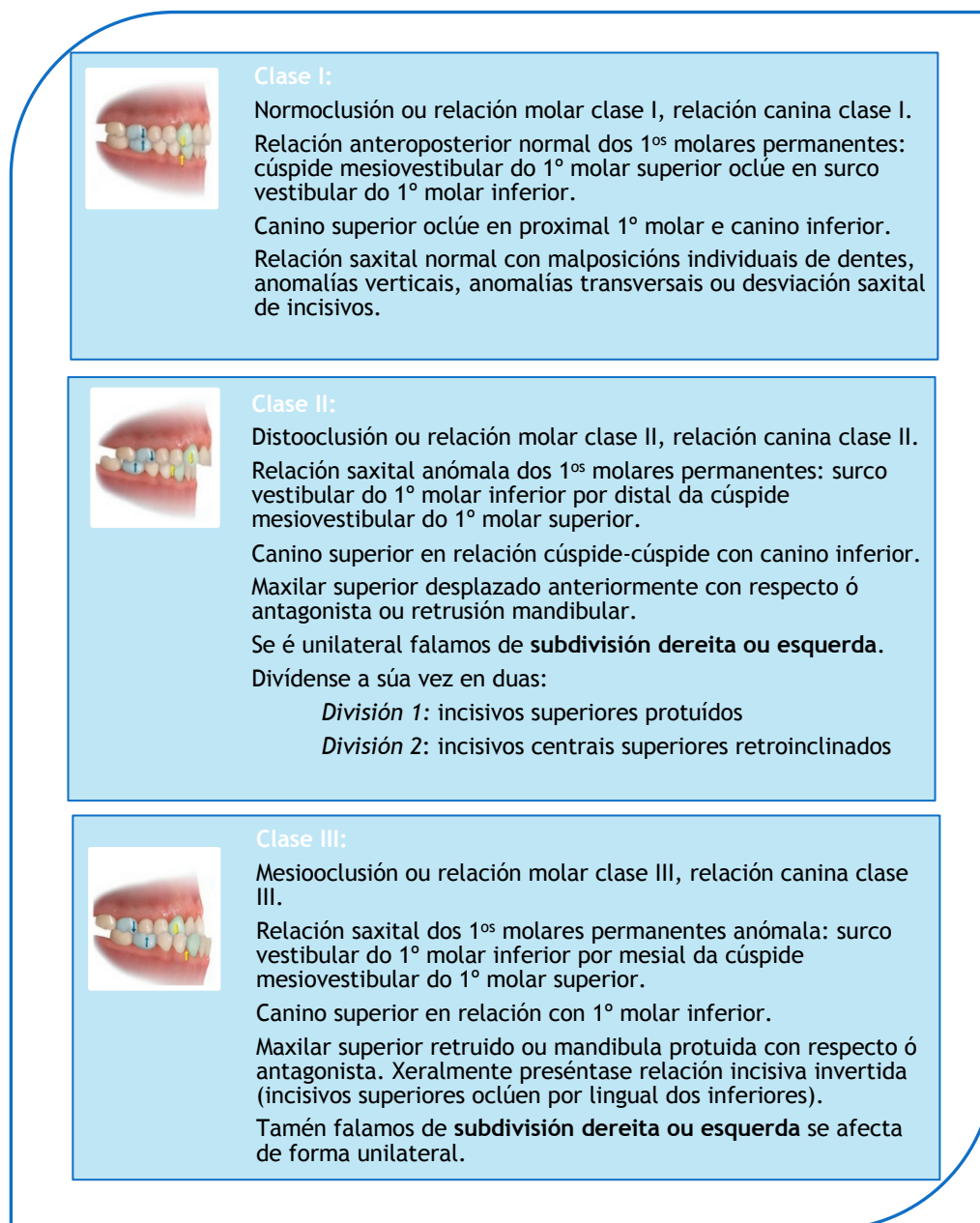
Podemos observar, polo tanto, que a maloclusión resulta de varias combinacións xenéticas e permutacións, pero ao mesmo tempo pode sufrir importantes influencias ambientais.

1.2.3.2 Clasificación das maloclusións

O diagnóstico de ortodoncia basease no concepto de oclusión normal ou ideal, que supón o punto de referencia para esas situacións que requiren de tratamento ortodóncico. Unha multitude de clasificacións foron propostas para diferenciar a oclusión ideal do concepto de maloclusión, sendo a proposta por Angle en 1899 unha das máis estendidas, debido á súa simplicidade. [74]

A clasificación proposta por Angle divide en tres grandes grupos ou clases as maloclusións, en función da posición saxital dos primeiros molares permanentes:

Figura 6. Clasificación das maloclusións segundo Angle.



Fuente: Modificado de Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. Acta Odontológica Venezolana. 2010;48:94-9 (Licenza CC-BY).

Outras clasificacións propostas ó longo da historia da ortodoncia foron as seguintes:

- a) Clasificación de Anderson (1911): Divide as maloclusións en clase I (neutroclusión), clase II (distooclusión) e clase III (mesiooclusión). Distingue diferentes tipos
- b) Clasificación de Lisher (1912): Denominou as clases de Angle como neutrooclusión (clases I), distooclusión (clases II) e mesiooclusión (clases III).
- c) 6 claves da oclusión de Andrews (1972): este autor estableceu seis características clave para a oclusión normal. [75]
 - a. Clave 1. Relación molar: a cúspide mesiolingual do 1º molar permanente superior coincide no surco entre as cúspides mesial e central do 1º molar inferior. A cúspide distolingual do 1º molar superior por distal oclúe por mesial da cúspide mesiolingual do 2º molar inferior.
 - b. Clave 2. Angulación da coroa ou “tip” mesiodistal: a porción xinxival do eixe da coroa encontrase distal respecto a porción incisal.
 - c. Clave 3. Inclinación coronal ou torque: o sector anterior debe ter unha inclinación positiva, mentres que a inclinación posterior é negativa.
 - d. Clave 4. Rotacións: todos os dentes deben estar libres de rotacións.
 - e. Clave 5. Puntos de contacto: non deberían existir diastemas oe os puntos de contacto deberían ser axustados.
 - f. Clave 6. Plano oclusal: o plano oclusal ideal é relativamente plano.
- d) Clasificación de Simon (1926): Relaciona os arcos dentarios e os tres planos anatómicos (plano de Frankfort, plano orbitario e rafe medio ou saxital) para dividir as maloclusións en anomalías anteroposteriores (potracción, retracción), anomalías transversais (contracción, distracción), anomalías verticais (atracción, abstracción).
- e) Clasificación de Ackerman y Proffit (1960): Soluciona as principais debilidades da clasificación de Angle xa que non clasifica en planos verticais nin transversais e acepta a existencia de clase I molar con patróns de crecemento clase II ou III.
- f) Clasificación de Katz (1990): O diagnóstico da maloclusión realizase en función da posición dos premolares, dando lugar ás Clases premolares I, II e III.
- g) Clasificación Capellozza (2004): Esta clasificación distingue os modelos I, II, III, cara larga e cara corta, e para o diagnóstico ten en conta características faciais (análise facial e cefalométrico) e oclusais (análise de modelos).

A clasificación de Angle segue sendo, ata o día de hoxe, unha das máis importantes e posiblemente a máis empregada clinicamente. Actualmente existen moitas clasificacións distintas das maloclusións, e a tendencia actual é empregar unha combinación de estas, coa finalidade de chegar a un diagnóstico máis preciso.

1.2.3.3 Epidemioloxía das maloclusións

As anomalías conxénitas da cara e da boca son comúns, sendo o labio leporino/fisura palatina dous terzos do total. Este proceso atópase de xeito illado (70%) ou como parte dunha síndrome, afectando a 12 de cada 10000 nacementos no mundo. Con menor gravidade, pero unha maior prevalencia, as maloclusións afectan ao 50% da poboación mundial. Outras anomalías dentais conxénitas menores, como a hipodoncia ou a presenza de dentes supernumerarios, teñen unha prevalencia do 20% e do 2 ó 3%, respectivamente. [6]

Existen estimacións de diferentes aspectos da maloclusión en varios países, principalmente en América do Norte e no norte de Europa, reportándose prevalencias de anomalías dentofaciais en torno ao 10%, segundo o Índice de Estética Dental (DAI). Non hai evidencia de tendencias temporais nas maloclusións, nin da variación segundo o estado socioeconómico; pero estes aspectos non foron estudados adecuadamente. Ademais, hai moitas partes do mundo nas que hai pouca ou ningunha información dispoñible sobre a frecuencia destes trastornos, en particular partes de África, Asia central, América Latina, Oriente Medio e Europa oriental.[10]

A nivel nacional, na enquisa realizada en España no ano 2005, reportouse que arredor do 62% da mostra non presentaba ningún tipo de maloclusión. Aproximadamente unha cuarta parte dos suxeitos presentaron unha maloclusión clasificada como leve e entre un 11-12% presentou unha maloclusión moderada ou grave.

A enquisa do ano 2015 mostra que na cohorte de 12 anos, o 10,9% da mostra tiña aparellos de ortodoncia e o 21,1% presentou maloclusión moderada ou grave. Na cohorte de 15 anos, un 17,8% estaba levando a cabo un tratamento de ortodoncia, mentres que outro 14,6% presentou unha maloclusión moderada ou grave. A porcentaxe de adolescentes de 15 anos con maloclusión moderada ou grave que precisaba tratamento de ortodoncia (14,6%) considerouse similar ás tres enquisas nacionais anteriores (16,8% en 2000, 11,9% en 2005 e 19,2% en 2010) e a outras enquisas rexionais recentes.[53] Chama a atención que a porcentaxe de portadores de ortodoncia alcanza o 10,9% e o 17,8% aos 12 e 15 anos, respectivamente, e que no grupo de 35 a 44 anos é do 2,7%, dato que confirma o acceso deste último grupo de idade a un tratamento ligado tradicionalmente a cohortes infantís e de adolescentes.[48]

A derradeira enquisa nacional realizada no ano 2020, atopou que ós 12 anos, o 9,7% dos adolescentes eran portadores de aparellos de ortodoncia, e o 15,6% presentou maloclusión moderada ou grave, sendo estes valores do 12,6% e do 13,8%, respectivamente, no caso de rapaces de 15 anos. Neste grupo, tamén se detectou unha relación significativa das maloclusións co nivel social. Finalmente, observouse un 2% de adultos portadores de

ortodoncia, cun 13,7% de maloclusión moderada e grave. As cifras de maloclusións mantivéronse estables para todas as idades, pero os portadores de aparellos de ortodoncia diminuíron claramente ós 15 anos, baixando do 17,8% de 2015 ao 12,6% na derradeira enquisa. A maloclusión moderada ou grave, que normalmente require un tratamento corrector, mantívose estable ao longo dos anos, en todas as idades, e situouse aproximadamente no 15%.[49]

En Galicia, segundo datos da enquisa realizada no 2010, atopamos que a porcentaxe máis elevada de maloclusión, tanto leve coma severa, se observou en escolares de 12 anos, con un 34,5% e un 9,3%, respectivamente. Ós 6 e ós 15 anos, a porcentaxe de escolares afectados por maloclusión non chegou ó 35%.[53] Os datos de enquisas anteriores, mostraron un 46.8% de escolares de 12 anos libres de maloclusións, mentres que o 29,3% presentaban maloclusión leve, e un 23,9%, maloclusión severa.[76] Se ben as variacións non son moi acusadas ó longo do tempo, asemella haber unha lixeira melloría nas porcentaxes actuais de maloclusión severa en Galicia.

1.2.4 Outras condicións orais

Existen múltiples condicións patolóxicas que se poden presentar na cavidade oral ademais das xa citadas anteriormente. Algunhas de elas son: a fluorose, os traumas bucodentais, a erosión dental, os defectos de formación e hipomineralización do esmalte, as alteracións da mucosa oral e lesións precancerosas, o cancro de cabeza e pescozo, e os problemas articulares, entre outras.

A continuación trataremos, de forma breve, as incluídas nas principais enquisas de saúde bucodental, e máis concretamente, as recollidas na enquisa sobre saúde bucodental obxecto da presente investigación.

1.2.4.1 Fluorose

A fluorose dental desenvólvese durante a formación dos dentes nos nenos pequenos. A inxestión prolongada e en altas concentracións de flúor durante a formación do esmalte dental, pode afectar as funcións dos ameloblastos, alterando os mecanismos de mineralización do dente. A fluorose caracterízase por un incremento na porosidade do esmalte, manchas brancas e opacas, fendeduras transversais e ondulantes, fosas descontínuas con zonas de subdesenrolo dental que poden alterar a súa morfoloxía e xerar extensas fracturas da superficie, predispoñendo á aparición de carie e sensibilidade.

Debido ó seu comportamento electroquímico único, o flúor é o axente máis potente que inflúe nos procesos de desmineralización e remineralización que teñen lugar na interface entre a superficie do dente e os fluídos orais, controlando o desenvolvemento das lesións de carie. Os efectos do flúor sobre os eventos extracelulares durante a formación do esmalte, así como as súas funcións cariostáticas, son interpretables en base a principios físico-

químicos, xa que o flúor actúa aumentando a forza motriz para a precipitación de apatitas de calcio. É probable que o flúor exerza o seu papel patóxico a través da alteración da actividade de Ca^{+2} e, polo tanto, da actividade das proteasas dependentes de Ca no fluído que rodea os conglomerados proteína-cristal, o que provoca un retraso ou detención da degradación das proteínas e a eliminación do esmalte en maduración.[77]

A mediados do século anterior, o paradigma era que, para exercer o máximo efecto cariostático, o flúor tiña que incorporarse ó esmalte dental durante o seu desenvolvemento, polo que era inevitable ter unha certa prevalencia de fluorose nos nenos. A fluorose foi entón considerada como un desafortunado efecto secundario dos beneficios protectores do flúor contra a carie, e tívose, na maioría dos casos, como un simple problema cosmético.

Sabemos que o flúor xoga un papel fundamental na prevención e control da carie dental, pero a auga potable con máis de 1,5 ppm (partes por millón) de fluoruro pode dar lugar a defectos do esmalte e á decoloración dos dentes. Incluso a baixa inxestión de flúor (uns 0,03 $\mu\text{g/kg}$ de peso corporal) producirá un certo, aínda que baixo, nivel de fluorose, xa que a relación dose-resposta é claramente lineal e non hai un limiar crítico para a inxestión de flúor por debaixo do cal non se manifeste o efecto sobre o esmalte dental.[77] A OMS estableceu un valor de 1,5 mg/L como o nivel máximo de flúor admisible en auga potable.[78]

A fluorose dental pode diferir en intensidade, indo de leve a grave. O aspecto clínico das formas máis leves de fluorose caracterízase por liñas brancas estreitas que aparecen na superficie do esmalte, e unha aparencia de copos de neve que carece de borde claro, con esmalte non afectado. Esta lesión aparece histopatoloxicamente como unha lesión hipomineralizada subsuperficial, cuberta por unha superficie externa do esmalte ben mineralizada. Na microscopía electrónica a disposición estrutural dos cristais parece normal, pero o flúor afecta ó esmalte que se forma causando porosidade, ampliando os espazos entre as varillas de esmalte e aumentando os espazos intercristalinos. Co aumento da gravidade, o esmalte subsuperficial faise cada vez máis poroso, e a lesión esténdese cara ó esmalte interno, mentres o contido de flúor aumenta. Despois da erupción, as áreas opacas poden pasar dun ton amarelo a marrón escuro, e as formas máis graves están suxeitas a unha extensa rotura mecánica da superficie.[77] A idade de maior risco na que se pode presentar fluorose é entre o ano e medio e os tres anos, iniciando a súa manifestación no período de erupción dos dentes permanentes, entre os 6 e os 7 anos.

A prevalencia desta alteración varía moito nos diferentes países, con porcentaxes que oscilan entre o 16,7% en Brasil, o 27,2% en Australia e o 82,0% na India. En África oriental, na zona do Gran Val do Rift, e nalgúns partes da India e do norte de Tailandia, as augas subterráneas teñen niveis moi altos de flúor. Nestas áreas, a fluorose dental pódese atopar na maioría das persoas, chegando a considerarse áreas de fluorose endémica. A fluorose dos dentes tamén pode ocorrer en individuos dos países desenvolvidos, debido ao uso xeneralizado de certas formas de flúor para a prevención da caries dental, aínda que o grao de fluorose é, na súa maioría, moi leve en comparación cos países onde a fluorose é endémica. [10]

En España, na enquisa de 2020 atopouse unha prevalencia baixa para esta patoloxía (8,1%). En canto a gravidade, a porcentaxe de individuos con fluorose moderada foi do 0,7% e de 3,5% con fluorose leve, sen atoparse asociacións con sexo, nivel social ou lugar de nacemento. Esta prevalencia foi similar, pero significativamente menor á atopada en enquisas anteriores (14,6% en 2005).[49] Na derradeira enquisa feita en Galicia, a porcentaxe de escolares que non padecían fluorose foi do 93%, mentres que aproximadamente o 8% presentou opacidades no esmalte.[53]

1.2.4.2 Alteracións da mucosa oral

Estás alteracións engloban un gran número de lesións con signos clínicos evidenciabíes. As lesións da mucosa oral poden manifestarse de moitas formas distintas, e resulta fundamental facer unha correcta anamnese que nos facilite a diagnose diferencial inicial. Existen numerosas clasificacións para estas lesións, pero podemos dividilas principalmente entre macroscópicas e microscópicas, incluíndo, a súa vez, en cada grupo diferentes tipos de lesións en función das súas características, tal e como podemos ver na **Figura 7**.

Figura 7. Clasificación das lesións na mucosa oral

Lesións macroscópicas da mucosa oral	
1. Primarias:	Alteracións da cor: mancha, mácula. Sólidas: pápula, nódulo, tubérculo, papiloma, vexetación, verrugosidade, goma, tumor. Líquidas: flictenula, vesícula, ampolla, pústula, quiste.
2. Secundarias	Pérdida de continuidade: erosión , úlcera, fístula, flictenula. Secuela de outro proceso ou perda de mucosa: atrofia, cicatriz, esclerose, liquenificación, necrobiose, necrose, sinequia. De desprendemento: escama, escara, costra.
Lesións microscópicas da mucosa oral	
	Hiperqueratose Atrofia Hipertrofia Hiperplasia Hipergranulomatose Acantose Papilomatose Espongiose Acantolise Exocitose

Fonte: Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word. A información para a súa elaboración foi extraída de Subramanyam RV. Oral pathology in clinical dentistry: A systematic approach. J Int Clin Dent Res Organ. 2014;6(2):72-76 (Licenza CC 4.0); e Wikimedia Commons (Licenza CC 4.0).

Estas lesións elementais aparecen na mucosa normal, e poden evolucionar e transformarse, xa sexa por factores endóxenos ou exóxenos, dando lugar a lesións secundarias, e, nalgúns casos, a lesións potencialmente malignas.

A OMS define en 1978 o termos precancro, lesión precancerosa e condición precancerosa. A lesión precancerosa enténdese coma un tecido morfolóxicamente alterado no que se pode dar a aparición de cancro oral con maior facilidade que nun tecido normal, é dicir, trastornos orais potencialmente malignos como son a leucoplasia e a eritroplasia oral. Tamén existen estados xeneralizados do organismo que se asocian cun aumento do risco de padecer cancro oral. Son estados precancerosos, segundo a OMS, o liquen plano, o lupus discoide crónico, a sífilis e a fibrose oral submucosa.[79, 80]

Co paso dos anos, propuxéronse novas clasificacións de lesións e estados precancerosos, incluíndo outras entidades. En 2007, Warnakulasuriya et al. introduciu o concepto de *lesións potencialmente malignas*, definíndoas como as lesións con risco de desenrolar en maior proporción tumores malignos (en comparación coa mucosa de aspecto normal).[81] Actualmente prefírese o termo desórdenes orais potencialmente malignos, referíndose a aquelas situacións clínicas da cavidade oral que teñen máis risco de desenrolar un cancro oral.[82]

Figura 8. Trastornos potencialmente malignos da cavidade oral.

Trastornos potencialmente malignos da cavidade oral

Leucoplasia

Lesión predominantemente branca, non desprendible ó realizar raspado e sen correspondencia clínica e histolóxica con ningunha outra entidade. Podemos encontrar formas non homoxéneas, como son a leucoplasia nodular, a leucoplasia exofítica ou a eritroleucoplasia.

Eritroplasia

Lesións vermellas da cavidade bucal, que clínicamente aparecen como manchas asintomáticas, usualmente localizadas en padal duro, chan da boca e mucosa xugal. A súa taxa de malignización é maior que a das leucoplasias.

Queilitis actínica

Trastorno inducido principalmente por exposición solar e caracterizado por aparición de alteracións nos beizos. Clínicamente, aparecen alteracións da cor, descamación, ulceracións e difuminación do bermellón.

Liquen plano (LP)

Enfermidade inflamatoria crónica con gran variedade de manifestacións clínicas, e moi frecuentemente manifestacións orais. Clínicamente aparecen tres formas principais: reticular (branco), atrófico-erosivo (vermello) e a combinación de ámbalas dúas.

Lupus eritematoso (LE)

Enfermidade autoinmune crónica, que pode manifestarse na cavidade oral con ulceracións acompañadas por estrias brancas, máculas eritematosas, erosións, pracas de descamación e fisuras labiais. O LE discoide é unha forma severa, con lesións eritematosas sobreelevadas de contornos irregulares.

Fonte: Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word. A información para a súa elaboración foi extraída de Warnakulasuriya S, Johnson Newell W, Van Der Waal I. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. J Oral Pathol Med. 2007;36:575-80. Acceso aberto.

En relación coa situación actual, tamén é importante comentar a existencia de lesións na cavidade oral asociadas a aparición da enfermidade por COVID-19, podendo aparecer nalgúñas delas coma a sintomatoloxía inicial da enfermidade. A aparición de disgeusia, mucosite, aftas ou exantema pode ser un indicador, así coma alteracións na lingua coma palatite lingual en forma de U e glosite con depapilación en parches, en ámbolos casos transitorias. Por outra banda, a boca ardente pode ser outro dos signos que nos poden alertar da aparición desta enfermidade.[83]

Cabe destacar que se realizaron poucos estudos epidemiolóxicos sistemáticos de enfermidades da mucosa bucal a nivel mundial. A leucoplasia é a forma máis frecuente de precancro oral e aparece na cavidade bucal como unha mancha branca que non se pode eliminar, normalmente na mucosa oral, os bordes laterais da lingua e o chan da boca. A prevalencia da leucoplasia entre os adultos varía entre o 1,1% en Camboia e o 3,6% en Suecia. A eritroplasia aparentemente ocorre con menos frecuencia, mostrando prevalencias do 1% ou menos, pero teñen unha maior tendencia á transformación maligna que as leucoplasias.[84, 85]

1.2.4.3 Cancro oral

O termo cancro de cabeza e pescozo inclúe os tumores malignos localizados do tracto aerodixestivo superior: cavidade oral, orofarinxe, larinxe e hipofarinxe. O cancro oral inclúe un amplo subgrupo de neoplasias que aparecen nos beizos, a lingua (principalmente no tercio posterior e borde lateral), as enxivas, o padal duro e brando, as superficies interiores das meixelas e o chan da boca, segundo a 10ª Revisión da Clasificación Internacional de Enfermidades (*International Classification of Disease, 10th Revision*). Destes cancros orais, máis do 90% son carcinomas de células escamosas. A pesar de todos os avances no diagnóstico e no tratamento, os cancros orais seguen tendo mal pronóstico, o que se debe a que o seu diagnóstico adoita, aínda na actualidade, a realizarse en estadios avanzados da enfermidade. [8]

O cancro oral deriva, de forma xeral, do epitelio de revestimento da mucosa. Este tipo de tumores acostuman a considerarse dentro dos tumores de cabeza e colo, estudándose de forma conxunta con eles, factor que dificulta a súa análise, xa que, a pesar de ser na súa maioría o mesmo tipo histolóxico, o pronóstico é moi diverso en función das distintas localizacións. No caso do cancro oral, as localizacións máis frecuentes son os bordes laterais da lingua (40%), o chan da cavidade oral (30%), as enxivas e trígono retromolar.[86]

A presentación clínica caracterízase por ser asintomática ou de dolor inespecífico, atopando en ocasións sangrado, disfagia, disartria, odinofagia ou otalxia. Á inspección pódense atopar áreas blanquecinas, eritematosas ou mixtas, con ulceración en case a metade dos casos. Todas aquelas ulceracións que non se resolven antes de tres semanas, considéranse un indicativo de malignidade. O diagnóstico de confirmación realízase mediante biopsia da lesión.

Os factores que inflúen principalmente no prognóstico deste tipo de cancros son o tamaño tumoral, o patrón de invasión, a existencia de invasión perineural, o estado ganglionar e a presenza de metástase a distancia (que se produce principalmente ó pulmón, fígado e oso). Na etiopatoxenia do cancro oral interveñen mecanismos moleculares complexos que esixen a busca de novos biomarcadores predictivos.[86]

Os principais factores de risco para este tipo de cancros son o consumo de tabaco, o consumo de alcol e a mastigación de noz de areca ou betel. Tabaco e alcol actúan de forma sinérxica, xa que, aproximadamente o 80% dos afectados son fumadores, e o 50% teñen hábito alcohólico, sendo a frecuencia de cancro oral 100 veces maior en grandes fumadores e bebedores. Entre outros factores de risco, a infección por virus do papiloma humano (mais frecuentemente os tipos 16 e 18) é responsable dun importante aumento da incidencia, sobre todo no caso de cancro orofarínxeo (35,6%); e a radiación ultravioleta, máis relacionada con cancro de labio. A prevalencia desta enfermidade é maior nos varóns, nos grupos de maior idade e nas persoas de entornas empobrecidos, con desigualdades socioeconómicas observadas entre países e dentro deles. [8] Aínda así, as características demográficas están cambiando, e cada vez é máis común a súa presentación en mulleres xoves sen factores de risco coñecidos.

Recentemente avalíouse a asociación entre a dieta e o risco de desenvolver cancro. Observouse que cando se eliminan os estudos que inclúen os factores de risco de tabaco e alcohol parece que hai un maior risco en relación con certos alimentos ou familias, incluídos aqueles alimentos ricos en factores proinflamatorios. Ademais, certos nutrientes, micronutrientes e compoñentes dos alimentos poden actuar como elementos protectores. Este efecto protector pódese obter a partir de froitas, verduras e determinadas vitaminas, así como outros alimentos e produtos comúns á nosa dieta. O baixo consumo de froitas e verduras asociouse cun maior risco de padecer cancro oral. As áreas xeográficas con escaso acceso a estes alimentos teñen maior prevalencia de cancro oral que as rexións onde se consumen con frecuencia. [87]

Os cancros de labio e cavidade oral encóntranse entre os 15 tipos de cancros máis comúns en todo o mundo, con 500550 casos incidentes en 2018. O número total de mortes por cancro de labio e cavidade oral foi de 177384 (67% das mortes producíronse en varóns) no 2018, cunha taxa estandarizada por idade (*Age Standard Rate* ou *ASR*) de 2,8 por 100000 homes e 1,2 por 100000 mulleres. Entre os homes en países con índice de desenvolvemento humano baixo ou medio, o *ASR* do cancro oral é o cuarto máis alto de tódolos cancros (*ASR* de 8,7 por cada 100 000 homes). [8] Nalgúns países do Pacífico e Asia, a Axencia Internacional para a Investigación do Cancro (*International Agency for Research on Cancer*), situou este tipo de cancros dentro dos tres primeiros con maior incidencia para o ano 2018. [88] Predicións realizadas sobre evolución de cancro na poboación mundial, prevén un aumento da incidencia ata o 70% nas próximas décadas, chegando a superar os 24 millóns de casos no ano 2035.[86]

A nivel mundial, os tumores malignos de cavidade oral supoñen un 2-3% do total dos cancros, e a súa vez son os décimos máis prevalentes. Representan a sexta causa de morte por cancro, debido ó gran número de casos que se diagnostican nun estadio avanzado. Nas derradeiras décadas, a taxa de supervivencia a 5 anos non variou de forma significativa, manténdose nun 50%, aproximadamente.[86] Cabe destacar que se rexistraron aumentos bruscos na incidencia de cancros orofarínxeos en varios países e rexións como Dinamarca, Francia, Alemaña, Escocia, Europa central e oriental e, en menor medida, Australia, Xapón, Nova Zelandia e EEUU. [10]

No caso do cancro de labio, cavidade oral e farinxe, a incidencia mundial estimada é do 3,8% de tódolos cancros, e do 3,6% das mortes debidas a este tipo. A incidencia referida ó grupo formado polo cancro labial e oral é de 4 casos por 100000 habitantes, sendo máis numeroso en homes (5,5/100000) que en mulleres (2,5/100000). [10]

En España, os casos de cancro labial e de cavidade oral situáronse nos 4,7 casos por 100000 habitantes, sendo máis comúns en varóns que en mulleres (7,4/100000 vs. 2,3/100000). A supervivencia sitúase en cifras moi similares o resto de países do sur de Europa, cunha supervivencia relativa ós 5 anos de 34,6% en homes e 53,1% en mulleres. En 2021, 8188 persoas foron diagnosticadas de cancro oral en España, e a prevalencia total foi de 40087 en homes, e 18778 en mulleres.[49]

En Galicia, no ano 2017 rexistráronse un total de 190 mortes debidas a este tipo de cancros.[89]

1.2.4.4 Alteracións da articulación témporo-mandibular

A articulación témporo- mandibular (ATM) é a articulación sinovial de tipo bicondilar que se encontra entre o oso temporal e a mandíbula. Trátase de dúas articulacións (dereita e esquerda), situadas cada unha a un lado da cabeza, que funcionan de forma sincrónica. Ademais de estruturas óseas, na súa función participan numerosos ligamentos e músculos.

Cando existe dolor na articulación e nas estruturas que a rodean, falamos de desordenes ou alteracións da ATM. Os signos e síntomas de estas alteracións son diversos e, en moitas ocasións, pasan desapercibidos, xa que se poden confundir con outras causas. En ocasións aparecen molestias á mastigación, dor ou presión na mandíbula e dentes, cefalea, dor de oídos, ruídos o abrir ou cerrar a boca, e nos peores casos, limitacións funcionais na apertura bucal.

As alteracións da ATM afectan a uns 3 millóns de adultos en España, e aproximadamente un 11% da poboación refire algún síntoma compatible. Os signos máis comúns son a aparición de chasquidos na articulación (20%) e o dor á palpación (10%). O

7,2% dos xóvenes e o 5,8% dos adultos mostraron dor ou fatiga muscular, mentres que a redución na mobilidade foi do 0,5% e o 3,6%, respectivamente.[49]

A enquisa nacional realizada en España no ano 2020, sitúa a prevalencia de síntomas no 10,7% para xóvenes, e no 11,1% para adultos. Tamén atopou diferenzas en relación co sexo, sendo maior en mulleres a sintomatoloxía e o diagnóstico de cálcuela signo.[49]

1.2.4.5 Erosión dental

A erosión dental é a perda do tecido duro do dente debido a acción química de ácidos extrínsecos e/ou intrínsecos a nivel oral. A erosión dental parece ser un problema crecente en varios países, afectando do 8 ó 13% dos adultos, e o aumento nos seus niveis está relacionado cun maior consumo de bebidas ácidas (refrescos, bebidas con azucre e zumes).[10]

Esta alteración comezou a recollerse nas enquisas nacionais a partir do ano 2015, mostrando, xa naquel momento, certa importancia nos grupos empregados para a súa medición (35-44 anos). No ano 2020, situouse nun 34,2% a presenza de erosión dental, afectando principalmente ó esmalte, e sendo superior a afectación nos homes, cun 41%, fronte o 30% de afectación en mulleres. [49] Porén, non existen datos recollidos a nivel galego de esta afectación para o mesmo grupo de idade.

1.2.4.6 Hipomineralización incisivo-molar (HIM)

A HIM (tamén coñecida como *Molar-Incisor Hypomineralisation, MIH*) é un trastorno do desenvolvemento no que o esmalte afectado é fráxil e facilmente desprendible, o que favorece a aparición de sensibilidade e o desenvolvemento de lesións cariosas. Prodúcese nos tres primeiros anos de vida do neno, momento da formación da coroa do dente, e a etioloxía non é ben coñecida. Os posibles factores etiolóxicos están asociados a alteracións durante o embarazo e a algunhas enfermidades da primeira infancia.

Na exploración dun dente con hipomineralización podemos observar opacidades que poden variar de branco a marrón, con tons amarelos. Segundo o nivel de afectación, diferenciamos entre HIM leve, moderada ou severa. A porosidade é variable segundo a magnitude do defecto: as opacidades amarela-marrón son máis porosas e ocupan todo o grosor do esmalte, considerándose de maior gravidade. Os defectos brancos son menos porosos e atópanse dentro do esmalte, considerándose lesións de menor gravidade. O esmalte hipomineralizado pode fracturarse doadamente, pola súa fraxilidade e delgadeza, o que pode deixar desprotexida a dentina e favorecer o desenvolvemento de carie e erosión. Os dentes afectados por esta patoloxía son máis sensibles ós cambios térmicos, podendo presentar dor durante o cepillado.[90]

En España, a prevalencia de HIM ós 12 anos foi do 20,7% en 2020, sendo no 14,3% dos casos, leve, e no 6,4% moderada e severa. A media de incisivos afectados foi de 1,1 para a afectación leve, e de 1,4 no caso da moderada e severa; mentres que a media de primeiros molares afectados foi de 1,9 e 2,4, respectivamente.[49] Esta alteración, ó igual que a erosión dental, rexistrouse por primeira vez na enquisa nacional do ano 2015, ano dende o que aumentou considerablemente a súa prevalencia (do 12% ó 20,7% no ano 2020).[48] En Galicia, a presenza de opacidades dentais ós 12 anos foi do 8% no ano 2010. [53]

1.3 FACTORES DE RISCO

Un importante número de estudos mostra o importante papel dos factores ambientais e de comportamento na saúde bucodental e no risco de padecer enfermidades orais. Alén das malas condicións de vida, os principais factores de risco gardan relación co modo de vida (dieta, nutrición e hixiene bucodental deficientes, consumo de tabaco e alcol, etc.) e coa escasa accesibilidade os servizos de saúde bucodental.

Por outra parte, a maioría das enfermidades e afeccións orais comparten factores de risco modificables coas denominadas pola OMS coma *leading NCDs* (enfermidades cardiovasculares, cancro, enfermidades respiratorias crónicas e diabetes). Estes factores de risco comúns, inclúen o consumo de tabaco, o consumo de alcol e as dietas con alto contido en azucres, que están a aumentar cada vez máis a nivel mundial. Por isto, moitas enfermidades bucodentais asóciáanse a enfermidades crónicas non transmisibles.[5]

Como xa comentamos anteriormente, a carie dental defínese como unha enfermidade multifactorial e dinámica mediada por biopelículas, e modulada pola dieta. Está determinada por factores biolóxicos, condutuais, psicosociais e ambientais.

Pola súa parte, a etiloxía da maloclusión inclúe factores de risco tanto ambientais coma xenéticos. A xenética é un dos factores con maior importancia, aínda que outros factores coma enfermidades, perda de dentes e hábitos orais poden influír de forma concluínte na evolución desta enfermidade.

1.3.1 Hixiene oral e placa dental

A transición da saúde á enfermidade, no caso da carie, prodúcese cando hai unha perturbación que modifica as condicións do medio oral e favorece o desenvolvemento dunha comunidade microbiana produtora de ácido e tolerante ós ácidos. Este grupo de bacterias interactúan de forma complexa e, en determinadas condicións, aumentan en proporción, e en detrimento doutras bacterias cunha produción metabólica menos acidóxena. [91]

O *Streptococcus mutans* é considerada a principal especie bacteriana relacionada co inicio da carie. Algúns estudos tamén concluíron que a idade de adquisición de esta bacteria é un indicador significativo de risco de carie, así como unha alta presenza desta na saliva e

na placa dental.[92] Así e todo, na lesión de carie hai moitos outros microorganismos con potencial acidúrico e acidoxénico que tamén están presentes, como poden ser o *Streptococcus sobrinus*, os *Lactobacillus* e os *Actinomyces*. A súa presenza en conxunción co *S. mutans* ten un efecto carioxénico, posiblemente debido a unha maior produción de ácido.[92]

A placa dental constitúe o hábitat no que ten lugar a actividade metabólica microbiana e onde se producen procesos tanto patoxénicos como protectores, que afectan ó desenvolvemento da lesión. A urea, o nitrato e a arxinina son as tres principais fontes de xeración de álcalis na placa e na saliva. O amoníaco, producido como resultado do seu metabolismo, pode ser un importante factor inhibidor endógeno da microbiota acidóxena e do desenvolvemento da carie, xa que neutraliza os ácidos e estabiliza a microbiota oral.

A presenza de microorganismos con actividade arxinolítica e ureolítica no biofilm pode amortiguar o pH (capacidade tampón) e presentar un alto potencial cariopreventivo, debido á produción de amoníaco como metabolito final. Así, o potencial carioxénico final do *biofilm* non só está determinado pola presenza de organismos acidóxenos e fermentadores de azucre, senón tamén polos niveis de bacterias protectoras e amortiguadoras de pH na cavidade oral, como pode ser o *Streptococcus dentisani*. [91]

Por outro lado, na enfermidade periodontal o pH salivar é máis alcalino, aumentando os seus valores cada vez máis a medida que o fai a gravidade da enfermidade. Bacterias coma *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e *Porphyromonas gingivalis* son os principais patóxenos participantes nesta enfermidade. Cunha hixiene bucal inadecuada, estes organismos poden colonizar zonas máis profundas do periodonto, dando lugar a procesos máis destrutivos, e provocando á súa vez a liberación de mediadores inflamatorios.[93]

A hixiene oral e o cepillado teñen unha grande importancia na prevención da carie e das enfermidades xinxivais, xa que poden influír de forma importante na composición do *biofilm*. [25, 94, 95] A relación causa-efecto entre a acumulación de placa a nivel de enxivas e a aparición de inflamación ou xenxivite foi demostrada polo clásico estudo de Løe et al. no que os individuos con inflamación de enxivas, despois da ausencia de hixiene, mostraron a remisión completa da xenxivite despois do control de placa adecuado, xa fora mecanicamente mediante cepillado, ou quimicamente, mediante o uso de colutorios con clorhexidina.[96]

Polo tanto, de acordo coa evidencia dispoñible na actualidade, o control de placa, tanto mecánico coma químico, constitúe a base do mantemento dunha dentadura saudable. Numerosos estudos mostraron a evidencia protectora dunha frecuencia de cepillado dental de máis dunha vez ó día na presenza de placa visible, así como a influencia doutros factores como a idade de inicio do cepillado ou a supervisión dos pais durante o cepillado.[92]

De acordo con estudos dispoñibles, a hixiene oral nos nenos debería iniciarse no mesmo momento da erupción dos primeiros dentes, en torno os 6-8 meses, debendo ser limpados diariamente cunha gasa ou cun cepillo dental humedecido. O cepillado dos dentes

debería iniciarse aproximadamente ó ano de idade, e sempre realizado por un adulto, introducindo o uso de pastas dentais de formulación infantil (500 ppm de flúor) a partir dos 2-3 anos, en función do risco de caries. Co obxectivo de establecer un hábito, está recomendado o cepillado con supervisión dun adulto, ata aproximadamente os 6 anos, a partir dos cales o cepillado debería realizarse, polo neno, como mínimo dúas veces ó día con pasta dental fluorada (1000- 1500 ppm), tal e como recomenda a FDI. O emprego de colutorios podería iniciarse a partir dos 6 anos, idade considerada óptima polo inicio da erupción da dentición permanente.[97]

O cepillado dental é un método mecánico de control de placa amplamente empregado, no que os cepillos de dentes teñen un papel principal. O cepillo de dentes é unha das ferramentas básicas empregadas polo home, e relaciónase coa hixiene bucodental dun xeito sinxelo, cómodo e económico. A cronoloxía do desenvolvemento do cepillo de dentes remóntase ó ano 3000 *a.C.*, cando os exipcios utilizaban pequenas ramas coa finalidade de limpar os seus dentes. O cepillado de dentes está asociado a moitos factores, como a duración do cepillado, o método de cepillado, o deseño do cepillo e as cerdas, e o tipo de dentífrico empregado. Aplicar unha técnica e frecuencia adecuadas facilitan o proceso de hixiene dental, co fin de evitar as enfermidades máis frecuentes causadas pola placa dental.

Independentemente da categoría de frecuencia de cepillado utilizada nos diferentes estudos, a maioría deles mostran que aqueles individuos que se cepillan con menor frecuencia presentan un maior risco de incidencia e aumento de lesións de carie, así coma un maior risco de presentar enfermidades periodontais.[98] A OMS recomenda o cepillado de dentes cunha frecuencia superior ás dúas veces ó día, durante polo menos dous minutos de cada vez.

Os cepillos manuais de cerdas de nailon suave, tal e como os coñecemos na actualidade, xurdiron na década de 1930, mentres que os cepillos eléctricos foron introducidos por primeira vez a principios dos anos 60. Os cepillos manuais son os máis empregados, e desde 1990 podemos encontrar unha grande variedade, con diferentes deseños, angulacións, formas e tamaños. Todas estas modificacións fixeron de este instrumento un método máis fácil e eficiente.[99]

Segundo a *American Dental Association* (ADA), os cepillos de dentes deben cumprir cunha serie de especificacións:

- A lonxitude do cepillo debe ser de 1 a 1,25 polgadas
- O ancho do cepillo debe ser de 5/16 a 3/8 de polgada
- A superficie do cabezal debe ser de 2,54 a 3,2 cm
- Debe ter de 2 a 4 filas de cerdas
- Debe ter de 5 a 12 mechóns por fila
- Debe ter 80 a 85 cerdas por mechón

Os cepillos de dentes eléctricos supoñen unha alternativa ós cepillos manuais, e poden ser máis eficaces á hora de eliminar a placa, xa que o seu uso non é tan dependente dunha boa técnica de cepillado. Este tipo de cepillos habitualmente contan cun cabezal máis compacto que os cepillos manuais, o que, xunto co traballo manual reducido, os fai moi útiles en caso de persoas con algún tipo de discapacidade, así como en adultos e nenos que aínda non teñen unha técnica adecuada de cepillado.[100]

Con todo, os cepillos dentais non chegan a tódolos ángulos da superficie dental de forma mecánica, e algunhas zonas do dente só se ven afectadas polas propiedades da pasta de dentes e as forzas hidrodinámicas producidas durante o cepillado. Os cepillos son principalmente eficaces para retirar a placa dental e as bacterias adheridas ás superficies máis planas do dente, como son a vestibular e a lingual. As áreas interproximais requiren do emprego de métodos auxiliares de hixiene para a súa correcta limpeza. Os cepillos interdentaes foron desenvolvidos como alternativa para a limpeza da zona interproximal. Este tipo de cepillos son de pequeno tamaño e teñen un diámetro lixeiramente superior ó dos espazos interdentaes, por onde se teñen que introducir, exercendo unha pequena presión, que á súa vez actúan sobre as superficies dentais, conseguindo a eliminación da placa presente nenas zonas. Estes cepillos están dispoñibles en diferentes formatos e tamaños, codificados por cores para unha maior comodidade. Este tipo de cepillos resultan especialmente útiles para hixienizar espazos interdentaes aumentados.[99] Por outro lado, o fio ou seda dental é un dos métodos máis empregados para a limpeza das áreas proximais dos dentes. A seda dental é un filamento destinado a eliminar os restos de alimentos e bacterias que se acumulan nas zonas interproximais, empregándose como complemento do cepillado dental. Segundo diversos estudos, o uso axeitado da seda dental, xunto con un cepillado adecuado, pode eliminar ata o 80% da placa proximal. Tamén resulta beneficioso para eliminar a placa subxingival, xa que a seda dental pode introducirse entre 2 e 3 mm por debaixo do marxe xingival.[99]

Como complemento ó control mecánico da placa, distintos axentes antimicrobianos son engadidos a pastas dentais, colutorios, xeles, vernices, etc. Estes axentes químicos axudan a inhibir o crecemento do *biofilm*, especialmente nas áreas da boca que son menos accesibles. Os axentes químicos de control da placa teñen unha boa substantivade na cavidade oral, o que axuda, á súa vez, a manter a hixiene bucal entre cepillados. Entre os axentes químicos máis estudados, podemos salientar a clorhexidina (CHX), o cloruro de cetilpiridinio (CPC), o zinc e os fluoruros (que se tratarán, pola súa importancia, nun epígrafe a parte).

A clorhexidina (CHX) é unha bisbiguanida con efectos bacteriostáticos e bactericidas. É un axente antiséptico de amplo espectro, con un emprego moi amplo en odontoloxía. Encontrase dispoñible en colutorios (0,02-0,3%), xeles (0,12-1%), *sprays* (0,12-0,2%), vernices (1%, 10%, 40%), e pastas.

O cloruro de cetilpiridinio (CPC) é un composto de amonio cuaternario catiónico cunha actividade antimicrobiana de amplo espectro. Os colutorios con CPC producen unha

pequena pero significativa redución da placa e da inflamación xinxival cando se combinan co cepillado de dentes, aínda que menos eficaz que a CHX.[101]

O cloruro estannoso (SnCl_2) é un sal que contén estaño. Este composto engádese ás pastas de dentes e colutorios debido ó importante efecto contra a erosión do esmalte e da dentina. Tamén é un axente antiséptico, e o seu efecto contra as bacterias orais foi detectado por primeira vez en 1884 por Miller.[101]

O zinc é un oligoelemento esencial que se atopa de forma natural na saliva, nos dentes e na placa dental. Este engádese a pastas de dentes e colutorios como axente antibacteriano, xa que ten unha actividade antibacteriana de amplo espectro. Emprégase para o control da placa, para reducir a halitose, e para a redución da formación de cálculo.

Nos últimos anos, tamén aumentou o uso de herbas e extractos vexetais en pastas de dentes e colutorios. A aparición de patóxenos multirresistentes e a necesidade de alternativas económicas, seguras e eficaces, provocou o aumento do uso de fitoquímicos naturais derivados das plantas nos produtos de hixiene bucodental. O aloe vera, a curcumina, o aceite de eucalipto e o aceite da árbore do té son algúns dos produtos vexetais empregados a nivel oral. [102]

1.3.2 Emprego de fluoruros

O efecto dos fluoruros está amplamente descrito na literatura: niveis lixeiramente elevados de fluoruros na saliva e na placa axudan a previr e reverter a carie mediante a inhibición da desmineralización e a estimulación da remineralización.[99]

Os efectos antibacterianos e cariostáticos dos fluoruros están amplamente aceptados, e o notable descenso da carie producido nos países occidentais nos últimos anos atribuíuse ó uso xeneralizado de fluoruros. Os fluoruros actúan principalmente sobre a formación de cristais de fluorohidroxiapatita, cristais con maior resistencia ós ácidos orgánicos que os cristais de hidroxiapatita do esmalte dental. Á súa vez, tamén reducen a produción de ácido orgánico dalgúns bacterias carioxénicas, coma o *S. mutans*. [102]

Na actualidade, existen diversas formulacións para a aplicación tópica de fluoruros: pastas de dentes, xeles, escumas, vernices e colutorios. O flúor considéranse o ingrediente activo máis importante nunha pasta de dentes, e o cepillado con pasta de dentes fluorada é o método máis utilizado para manter un nivel constantemente baixo de fluoruros na cavidade oral; así como o método máis conveniente, barato e culturalmente aprobado.[97]

Ó longo dos anos utilizáronse diferentes compostos de fluoruro, como o fluoruro estannoso (SnF_2), o fluoruro de sodio (NaF), o monofluorofosfato de sodio (SMFP), o fluoruro de fosfato acidulado (APF) e o fluoruro de amina (AmF). A primeira pasta dental anticarie comprobada clinicamente contiña fluoruro estannoso e foi introducida no 1950. Aínda se considera que o SnF_2 é superior a outros compostos de fluoruro, xa que actúa coma axente antimicrobiano de amplo espectro, con efectos sobre a placa dental e a xenxivite. O

ión estannoso (Sn^{+2}) é a forma activa do SnF_2 . Este composto exerce un efecto antiplaca mediante a inhibición do metabolismo bacteriano e a redución da virulencia/biomasa bacteriana. Os ións Sn^{+2} teñen un mellor efecto inhibitor da placa que os ións Sn^{+4} , e son, polo tanto, importantes para obter a máxima eficacia en pastas e colutorios. Por outra banda, o fluoruro de sodio é o composto de flúor máis sinxelo, e podemos atopalo na maioría de pastas de dentes comerciais. Este composto ten un efecto bacteriostático, no que os ións F libres do NaF disociado atravesan as membranas celulares das bacterias, interferindo no seu metabolismo. [102, 106]

Aínda que os fluoruros son importantes para a prevención da carie, a inxestión diaria crónica de fluoruros superiores a 1 mg/l ou 0,1 mg/kg durante o período de desenvolvemento dental pode levar ó desenvolvemento de fluorose dental, caracterizada pola formación de esmalte hipomineralizado. Clinicamente, a fluorose aparece como unha leve mancha branca ou marrón opaca no esmalte, tanto en dentes deciduos como permanentes. [102]

A concentración xeralmente aceptada de flúor nas pastas de dentes é de 1000 ppm. Os niveis máis altos de fluoruros (>1000 ppm) están asociados a un maior risco de fluorose dental en nenos menores de 5 a 6 anos. Para reduci-lo risco de fluorose en nenos, recoméndase a supervisión paterna do cepillado, debido ó perigo de inxestión non intencionada de pasta dental. A pasta de dentes con flúor pode ser responsable de ata o 80% da inxestión diaria total de flúor, e os primeiros 3 anos de vida parecen ser os máis críticos. Polo tanto, débese aconsellar encarecidamente ós pais que apliquen unha cantidade adecuada de pasta de dentes, en relación coa idade. Por outra parte, en nenos expostos a un consumo regular de flúor por outras vías, débese considerar o emprego de pastas dentífricas con baixa concentración de fluoruros (<1000ppm).[95-97] Na **táboa 4** podemos encontrar información sobre as recomendacións para o uso de pasta dentífrica con flúor en nenos, segundo as recomendacións da Academia Europea de Odontoloxía Pediátrica (EAPD).

Por outra banda, existen pastas dentais con máis de 1500 ppm de flúor, dispoñibles baixo prescrición médica en moitos países. Estas pastas poden conter ata 5000 ppm de flúor, e están destinadas principalmente a pacientes con necesidades especiais e con risco de carie aumentado.[97]

Táboa 4. Recomendacións de uso de pastas dentais fluoradas na poboación infantil.

Idade	Cantidade F	Frecuencia	Cantidade de pasta	Tamaño
6 meses -2 anos	500 ppm	2 veces/día	0,125 g	Gran de arroz
2-6 anos	1000 ppm	2 veces/día	0,25 g	Chícharo
>6 anos	1450 ppm	2 veces/día	0,5- 1 g	1-2 cm
>12 anos	≥1450 ppm	2-3 veces/día	0,5 - 1 g	1-2 cm

Fonte: Toumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent. 2019;20:507-16(Licenza CC 4.0).

En base a evidencia anterior, a Federación Dental Internacional (FDI) estableceu o cepillado dental con pasta dental fluorada dúas veces ó día coma o patrón básico de coidado dental, podendo ser mellorado co uso de elementos adicionais de hixiene interproximal (seda dental, cepillos interdentaís) e de colutorios, xeles e vernices.

Os colutorios con flúor domiciliario normalmente conteñen entre 100 e 500 ppm de flúor, e recoméndanse especialmente o seu emprego en persoas con alto risco de carie, como pacientes con hiposalivación ou sometidos a tratamento de ortodoncia. O uso de colutorios con flúor xeralmente non se recomenda en nenos menores de 6 ou 7 anos, polo risco de que non o eliminen completamente, podendo inxerir pequenas cantidades de flúor.[102] Os colutorios de emprego en domicilios ou escolas, danse habitualmente en dúas presentacións: de emprego diario, con 225 ppm de flúor (0,05% NaF); ou de emprego semanal, con 900 ppm (0,2 NaF).

Ademais da prevención básica da carie mediante o uso de pastas fluoradas, pódense empregar outros fluoruros tópicos, especialmente en nenos con risco aumentado de padecer carie: nenos con necesidades especiais, durante o tratamento de ortodoncia e en períodos de risco especial, coma durante a erupción. A evidencia do efecto preventivo da carie de xeles, colutorios e vernices é maior para os dentes permanentes, en comparación con dentes deciduos.[107] Especialmente en nenos en idade preescolar, o risco de inxestión e posterior fluorose, debe sopesarse contra os posibles beneficios obtidos da aplicación de este tipo de formulacións.[97] A alternativa, neste caso, podería ser á aplicación profesional de xeles de concentracións de flúor entre 5000 e 12500 ppm, que nos casos indicados, pode realizarse de 2 a 4 veces ó ano. Os vernices de uso profesional, de entre 1000 e 56300 ppm de flúor poderían empregarse de igual forma. E sempre en neno maiores de 6 anos.

Os comprimidos, pastillas e gotas de flúor introducíronse por primeira vez para proporcionar un efecto sistémico en aquelas zonas onde a fluorización da auga non foi posible. Así e todo, segundo traballos recentes, faltan probas para facer boas recomendacións.[108] Porén, o mellor efecto preventivo foi obtido usando gotas de flúor, dúas veces ó día (en comparación coa inxestión diaria dun comprimido de flúor de 0,25 mg de NaF).

Outros métodos, coma a distribución de leite e sal fluorados, tamén se teñen valorado coma posible medida de saúde pública en zonas sen fluorización da auga de consumo humano, coa finalidade de chegar a poboacións con altos niveis de prevalencia de carie.

A fluorización comunitaria da auga de consumo humano, foi introducida hai máis de 70 anos coma medida de saúde pública en moitos países, co obxectivo de previr e controlar a carie. A fluorización da auga supón o axuste da concentración natural de flúor presente na auga para alcanzar niveis óptimos para a prevención da carie. As concentracións de flúor empregadas de forma máis habitual neste tipo de intervencións van de 0,5 a 1,1 mg/L. Se o

nivel de flúor na auga potable está entre 0,3 e 0,6 mg/l non se recomenda o emprego doutras fontes de fluoruros, con excepción da pasta de dentes fluorada no grupo de 2 a 3 anos.

A gran vantaxe deste método, é a súa equidade, xa que beneficia a tódolos residentes dunha comunidade, independentemente da súa idade, educación, status socioeconómico, hixiene bucodental e acceso os servicios de atención odontolóxica. Supón tamén un método coste-efectivo para ofrecer prevención de carie a unha gran poboación, sendo o aforro de custos maior canto máis extensa é a poboación alcanzada. Revisións recentes sitúan a redución da carie secundaria á fluorización da auga nun 35% en dentes permanentes, e nun 26% en dentes temporais, cun aumento de entre o 14-15% de nenos libres de carie, polo que esta intervención parece ser un método seguro, efectivo, relevante e de baixo custo para a prevención e o control da carie dental.[97]

1.3.3 Dieta

Son moitos os estudos epidemiolóxicos que correlacionan o consumo de azucres coa prevalencia de carie e os que mostran unha asociación entre frecuencia de consumo, inxesta entre comidas e carie dental. [109]

O risco real dun determinado alimento está modulado por moitos factores que se dividen en factores relacionados co alimento e factores relacionados co consumidor. Os factores relacionados co alimento inclúen a liberación dos azucres, a consistencia do alimento, o tipo e a concentración do azucre. Os factores relacionados co consumidor son a frecuencia de consumo de azucre, os hábitos ó beber e mastigar, a eficacia da mastigación e deglución, a aclaración oral, o pH e composición salivar, a presenza de bacterias carioxénicas na placa dental, e o uso de fluoruros.[110]

Os alimentos constitúen unha mestura de sustancias químicas que proveen ó corpo dos nutrientes necesarios para o seu mantemento, crecemento e función. O adecuado equilibrio entre o consumo de hidratos de carbono, proteínas e graxas, é básico nunha alimentación saudable.

A frecuencia de inxesta de alimentos carioxénicos, sobre todo cando se produce fora das comidas principais, ten unha importante relación co risco de carie aumentado, pois favorece cambios no pH e alarga os tempos de aclaramento salivar, incrementando a probabilidade de que se produza a desmineralización do esmalte. Por outra parte, a consistencia de algúns alimentos pode influír e producir que, a pesar dun alto contido en azucres, sexan mais solubles e máis rapidamente eliminados da cavidade oral. Os alimentos ricos en amidón como os cereais, o pan e as patacas, son os máis lentos en ser eliminados, e poden incrementar a produción de ácidos. En xeral, o risco de carie é maior canto maior sexa a frecuencia de consumo de azucres e maior sexa a permanencia do alimento durante longos períodos na cavidade oral.

Os hidratos de carbono que atopamos formando parte dos alimentos son fundamentalmente catro:

- 1) monosacáridos (glucosa, frutosa, galactosa)
- 2) disacáridos (sacarosa, maltosa, lactosa)
- 3) oligosacáridos (inulina, oligofructosa)
- 4) polisacáridos (amidón)

A sacarosa é o azucre máis carioxénico, xa que favorece unha maior adherencia ós dentes das bacterias, condicionando unha maior produción de ácido. Algúns estudos establecen que alimentos que conteñen entre un 15 e un 20% de azucres, sacarosa por riba de todo, son os mais carioxénicos, especialmente se se consumen entre comidas principais. Á súa vez, a forma en que se preparan os alimentos pode afectar a composición destes hidratos de carbono, podendo alterar o seu potencial carioxénico.[111]

A cantidade de azucre consumida tamén parece ser importante. Xa en 1982, Sreebny et al. estudaron e compararon a prevalencia de carie entre nenos de 12 anos en 47 países, en función da dispoñibilidade de azucre *per cápita*. Dos países estudados, 21 tiñan unha dispoñibilidade de sacarosa inferior a 18 kg por persoa/ano, 19 tiñan dispoñibilidade de 18-44 kg por persoa/ano, e sete países tiñan unha dispoñibilidade de máis de 44 kg por persoa/ano. Mediante a obtención dos índices DMFT, este estudo revelou un incremento de 1 punto no DMFT por cada 25 g de azucre dispoñible ó día.[112]

Por outra banda, atopamos alimentos con efecto cariostático, como poderían ser aqueles con alto contido en graxas, proteínas, calcio e flúor. As graxas cobren o dente reducindo a retención de azucres, e ademais, algúns consideran que poden ter efectos tóxicos sobre as bacterias. As proteínas, pola súa parte, teñen efecto protector sobre o esmalte e aumentan a capacidade tampón da saliva, e en conxunto coas graxas, elevan o pH despois da inxestión de hidratos de carbono. Outros alimentos a través da súa mastigación, estimulan o fluxo salivar, favorecendo o tamponamento dos ácidos e a remineralización do esmalte, co consecuente efecto protector.[113]

En estreita relación coa dieta, atópase a saliva. Esta cumpre unha serie de funcións protectoras que se poden concretar en catro aspectos: dilución e eliminación dos azucres e outros compoñentes, capacidade tampón, equilibrio entre desmineralización/remineralización e acción antimicrobiana. O pH da saliva está moi implicado na saúde bucodental, xa que é un factor protector fronte a carie. Os seus niveis deben oscilar entre 6,5 e 7 para manter un equilibrio adecuado. Cando se consumen alimentos azucrados e ácidos con alta frecuencia, o pH salivar desequilíbrase, as bacterias metabolizan os azucres producindo máis ácidos, e aumenta o risco de aparición da carie. Unha baixa capacidade amortiguadora da saliva é, polo tanto, indicador dun alto risco da carie.

Os azucres da saliva difunden cara a placa bacteriana moi facilmente, de forma que esta se sobresaure de azucres en poucos minutos, dando lugar a unha importante correlación entre cambios de pH da placa e a eliminación dos azucres da saliva. A capacidade de recuperación do pH non é a mesma en todas as superficies dentais, sendo máis difícil nos espazos interproximais por menor accesibilidade da saliva. Por outra banda, a cantidade de saliva tamén é importante. Cando a cantidade de saliva se ve diminuída, afecta de forma significativa ó individuo, tanto na calidade de vida xeral, como na saúde bucal. Un alto volume de saliva en repouso aumenta a velocidade de eliminación dos azucres, o que explica o incremento do risco de carie nos pacientes cun fluxo salivar non estimulado baixo. Así mesmo, a eliminación non é igual en todas as zonas da boca, sendo máis rápido naquelas zonas máis próximas aos condutos de drenaxe das glándulas salivais, xa que a saliva circula a maior velocidade que en dentes e superficies máis retentivas.

A lesión de carie caracterízase por unha desmineralización do esmalte. Os factores que regulan o equilibrio da hidroxiapatita (HA) son o pH e a concentración de ións libres de calcio, fosfato e flúor. A saliva, e tamén a placa, encóntranse en contacto íntimo co dente, e están sobresaureadas destes ións, en comparación coa HA. A súa vez, na saliva están presentes algunhas proteínas capaces de unirse á HA e de manter a súa integridade.

Por outra parte, a función de mantemento do balance da microbiota oral que exerce a saliva débese á presenza de algunhas proteínas da película adquirida, que son fonte de nutrientes e favorecen a agregación bacteriana. Algunhas delas exercen tamén un efecto antimicrobiano grazas a capacidade que teñen de modificar o metabolismo bacteriano e a capacidade de adhesión das bacterias ó dente. As proteínas máis importantes implicadas no mantemento dos ecosistemas orais son: prolina, lisocima, lactoferrina, peroxidasas, aglutininas e histidina, así como a inmunoglobulina A, G e M.

Reducir o consumo de azucre parece ser unha medida preventiva importante para reducir o risco de caries. As directrices actuais da OMS recomendan que adultos e nenos reduzan a inxestión diaria de azucre a menos do 10% da súa inxestión enerxética total, e que co tempo esta cantidade se reduza a un inxestión diaria total inferior ó 5%. Considéranse azucres libres todos aqueles que son engadidos ós alimentos. [114]. Os azucres engadidos constitúen aproximadamente o 80-90% da inxestión enerxética. Os alimentos que contribúen en maior medida, aproximadamente nun 80%, son os refrescos e zumes, doces e pasteis. [110] O alto consumo de estes produtos por parte dos adolescentes é a causa máis importante da alta inxestión de azucre libre, e moitas veces leva a que os adolescentes se convertan en grandes consumidores. A inxestión absoluta de azucres libres en adolescentes canadenses foi de 80 g/d, 1,5 veces maior que a dos adultos. A inxestión de azucre libre entre os adolescentes europeos foi superior a 87 g/d. O alto consumo substancial de azucres libres e azucres engadidos nos adolescentes converteuse nun problema de saúde pública mundial. [115]

O proxecto Stop Azucre- Stop Carie da Alianza por un Futuro Libre de Carie (*ACFF*) naceu nas consultas de Odontoloxía de atención primaria españolas, co obxectivo de

concienciar á poboación da relación entre carie e consumo de azucre, e dar a coñecer a presenza de azucres engadidos e ocultos nun gran número de alimentos e bebidas.[116]

A directriz da OMS para reducir o consumo de azucre pode ser unha oportunidade de facer chegar a poboación esta mensaxe. Para reducir este consumo pódese reducir a cantidade de azucres engadidos nos produtos a consumir, ou reducir a frecuencia de consumo de produtos con azucre. Pero para buscar unha estratexia adecuada é importante coñecer a forma da asociación dose-resposta entre a inxestión de azucre e a carie, a influencia do uso de pasta de dentes fluorada e a contribución relativa da frecuencia e da cantidade de azucre consumida nos niveis de carie.[117]

1.3.4 Hábitos orais

Os nenos pequenos, en moitas ocasións, adoitan levar a cabo hábitos orais anómalos que poden afectar ó crecemento e desenvolvemento facial e cranial, dependendo da natureza, o inicio e a duración do hábito. Os hábitos orais máis comúns son a succión dixital, a interposición lingual ou deglución atípica, a respiración oral, a mastigación unilateral ou o hábito labial.

A succión dixital, é un hábito que ocorre de forma común durante a infancia, e mantido durante longos períodos de tempo, pode alterar o desenvolvemento dental e esquelético. A succión do dedo polgar despraza a lingua a unha posición máis baixa, e afecta ó crecemento do arco superior, provocando con gran frecuencia a protrusión dos incisivos superiores, a mordida aberta anterior e a mordida cruzada posterior. Os dentes posteriores en ocasións extrúense, debido ó escaso contacto oclusal provocado pola posición da lingua, e a mandíbula pode rotar atrás e abaixo. [118]

A maloclusión causada pola succión doutros dedos distintos do polgar pode dar lugar a mordida anterior borde a borde ou mordida cruzada anterior, debido a que este hábito leva a mandíbula unha posición máis adiantada. Os individuos con este hábito oral adoitan mostrar marcas de mordida e deformacións dos dedos. [63]

A interposición lingual é unha condición na que a lingua entra en contacto cos dentes anteriores, ou se posiciona directamente entre eles, durante a deglución. A correlación entre este hábito e a maloclusión probablemente sexa recíproca, o que significa que o hábito da lingua pode causar maloclusión e a maloclusión pode contribuír á xeración do hábito. En moitos casos, estes nenos teñen incompetencia labial, proinclinación dos incisivos maxilares e mordida aberta; e nalgúns casos, tamén ven acompañada de respiración oral. Para a modificación deste hábito pode ser necesario o emprego de restricións mecánicas, aparatoloxía ortodóncica e terapia miofuncional ou de logopedia.

Por outra banda, a respiración bucal pode estar causado por distintas condicións e enfermidades, como a hipertrofia adenoidea, da amígdala palatina e do cornete nasal, a rinite e a nasosinusite, un exceso de altura facial, un prognatismo, entre outros. A alteración do

patrón de respiración do nariz á boca afecta a posición da lingua e da mandíbula, e provoca a interrupción do equilibrio dos músculos orais e periorais. A anormalidade anatómica pode caracterizarse pola presenza de mordida aberta, rotación da mandíbula en sentido horario, altura do terzo facial inferior aumentada, e padal oxival e estreito. Coa respiración oral, a lingua despraza a mandíbula cara adiante, podendo provocar un prognatismo mandibular e mordida cruzada anterior. A respiración bucal a longo prazo tamén pode provocar o sequidade oral e acumulación de placa dental, con xenxivite hiperplasia como resultado frecuente e posibilidade de desenvolver un maior número de lesións de carie.[63]

A mastigación unilateral é un fenómeno que se produce cando o individuo mastiga exclusivamente por un lado. Pode deberse á presenza de carie ou outras afeccións dentais, debido á dor que provocan, e nalgúns ocasións, a presenza de mordida cruzada. No lado de mastigación habitual prodúcese un aumento do tamaño do músculo pterigoideo, o que pode estar relacionado, á súa vez, coa aparición de trastornos na ATM. Debido á parafunción, prodúcese unha hipertrofia no lado mastigador e unha atrofia no lado contralateral, o que pode dar lugar a asimetría facial, mordida cruzada unilateral e desviacións da liña media inferior. [63, 118]

En derradeiro lugar, o hábito labial inclúe os hábitos de succionar, zugar ou morder os beizos e as meixelas de forma persistente, entre os que a mordedura do beizo inferior é o máis común. Nos individuos que executan a succión do beizo inferior, indúcense fortes contraccións do músculo orbicular do labio inferior e do músculo mentalis, o que provoca a proinclinación dos dentes superiores e a retroinclinación dos dentes inferiores, con sobremordida, irregularidade dos incisivos e profundización do surco labiamental. A succión do beizo superior, pola contra, pode provocar restrición do desenvolvemento maxilar e mordida cruzada anterior. Por outra parte, é habitual ver constrición do arco superior e inferior e mordida aberta posterior naqueles pacientes con hábito de succión e atrapamento de meixelas. [63, 71]

Así mesmo, cabe destacar a importancia da lactación materna na respiración e no desenvolvemento do maxilar superior como hábito protector. A lactación materna reforza e mantén o circuíto respiratorio fisiolóxico, xa que pode succionar, tragar e respirar polo nariz cunha sincronización correcta, sen posibilidade de respirar pola boca. Ó respirar polo nariz, o chan do fosas nasais expándese e, á súa vez, prodúcese o correcto desenvolvemento transversal do maxilar.

1.3.5 Xenética

Os datos obtidos en diversos estudos suxiren que os factores xenéticos contribúen á susceptibilidade ás distintas enfermidades orais.

A interacción entre a xenética e os factores ambientais pode explicar, en certa medida, a gran variabilidade na expresión das maloclusións. A complexidade etiolóxica da maloclusión reside na expresión impredecible e no amplo espectro de variacións dentais e

faciais que se poden observar nos distintos individuos afectados.[66] Proporciós de herdanza >60% relacionáronse con discrepancias no tamaño dental, espazado dental e dimensións do arco dental alteradas. Outras características, coma a sobremordida, teñen proporciós de herdanza <50%, o que suxire unha maior susceptibilidade ós factores ambientais.[66]

As observacións sobre a aparición familiar do prognatismo mandibular foron moi importantes no estudo do compoñente xenético das maloclusións. Así, estudos de agregación familiar suxeriron un modo de herdanza mendeliano autosómico dominante. Un dos exemplos máis coñecidos é o da Casa dos Habsburgo, casa real europea a que pertenceron distintos monarcas de Inglaterra, Alemaña, Hungría, Croacia, Austria, Portugal, España, etc.[62, 66]

Nun estudo levado a cabo en familias norteamericanas de orixe hispana que presentaban un patrón autosómico dominante de prognatismo mandibular, identificáronse cinco rexións cromosómicas ligadas a discrepancias maxilares causantes de prognatismo mandibular: 1p22.1, 3q26.2, 11q22, 12q13.13 e 12q23.[119] Tamén se atopou que certas mutacións na proteína MYO1H, podían ser pode ser predictoras do prognatismo mandibular.[62] Pola contra, a herdanza polixénica e os modelos de dominancia autosómica, con penetrancia incompleta e expresividade variable, foron suxeridos na maloclusión clase II subdivisión 1ª e 2ª, respectivamente. Por outro lado, a presentación de defectos craneofaciais conxénitos tamén admite unha forte etiloxía xenética. Uns 150 xenes/ loci foron asociados a condicións craneofaciais que acompañan a distintas maloclusións.[66] Variacións xenéticas en ESR1 e ENPP1, que son xenes implicados na mineralización ósea e que estaban asociados a Clase II e Clase III, respectivamente, tamén estiveron presentes en casos de asimetría. Desta forma, individuos con asimetrías de corpo e de mandíbula, mostraron variacións xenéticas en ENPP1 máis frecuentes, en comparación con outros tipos de asimetría. As persoas con asimetrías atípicas, pola contra, presentaron máis frecuentemente variacións na ESR1. ENPP1 tamén se asociou con variación da forma do cóndilo mandibular.[62]

A pesar de que a xenética explica un bo número de variacións, a maloclusión non está determinada por un so xene. Os modelos monoxénicos da herdanza explican moi poucos casos de maloclusión, ó igual que outras enfermidades, xa que a maioría de defectos teñen modos complexos ou multifactoriais de herdanza, que á súa vez poden ter influencia do medio ambiente.

En canto a carie e as enfermidades xinxivais, sabemos que existen individuos que mostran unha maior susceptibilidade xenética con respecto a outros en igualdade de condicións. Segundo diversos estudos, padecer carie débese a factores xenéticos, cun risco do 60%, e a elementos do xenoma do hóspede. Investigacións actuais sobre un modelo xenético posiblemente relacionado coa etiloxía da carie baseándose segundo a súa susceptibilidade en: xenes segundo o desenvolvemento morfolóxico do esmalte dental,

xenes segundo a preferencia por determinados sabores, xenes segundo a vía de sinalización e xenes segundo o Antíxeno Leucocitario Humano.[120]

1.3.6 Acceso ós servizos de atención bucodental

A desigual distribución dos profesionais da saúde bucodental e a falta de centros de saúde adecuados que respondan ás necesidades da poboación na maior parte dos países, fan que o acceso ós servizos de atención bucodental sexa baixo.

A atención dental é unha das necesidades de saúde máis insatisfeitas en nenos. Os custos dos servizos odontolóxicos supoñen unha importante barreira para acceder a eles, e orixina nas poboacións desfavorecidas un maior risco de sufrir os problemas derivados da mala saúde bucodental. O elevado custo destes servizos é un dos principais motores do gasto sanitario, segundo a OMS, e suscita un gran risco de empobrecemento.

Aínda que se recomenda que os nenos teñan a súa primeira visita ó dentista, coma mínimo, ós 12 meses de idade, datos obtidos en EEUU indican que só aproximadamente un 9% dos nenos de 3 a 4 anos de idade acudiron algunha vez a un profesional da odontoloxía. . Datos obtidos en Australia mostraron que menos do 40% dos nenos deste mesmo grupo de idade acudiran algunha vez á algunha visita odontolóxica. Ademais, estes estudos tamén mostraron que os nenos con seguro de saúde privado tiñan máis probabilidades de realizar algunha visita ó dentista, tendo, os nenos máis desfavorecidos, un menor número e frecuencia de vistas ós servizos odontolóxicos, probablemente debido ós custos que implica recibir atención odontolóxica.[121]

En 1996 realizouse un estudo acerca dos sistemas de saúde bucodental dos distintos países membros da Unión Europea, no que se concluíu que o máis frecuente era o pago directo da atención bucodental por parte do paciente, especialmente na poboación con ingresos regulares. A maior parte dos países contaba, a súa vez , cun sistema alternativo de financiación colectiva, xa fose mediante seguros privados, tanto obrigatorios coma voluntarios, ou mediante un sistema nacional de seguridade social.[122] Desta forma atopamos en Europa todo tipo de modelos, con implicación governamental ou sen ela.

O Sistema Nacional de Saúde (SNS) creado en base á Lei Xeral de Sanidade 14/1986, defínese coma un sistema de cobertura universal, financiado de forma pública, na súa maior parte grazas ós impostos xerais. Porén, a atención bucodental pública estaba integrada por unhas prestacións moi básicas, ó que desenlazou nunha atención odontolóxica eminentemente privada. Tras sufrir diversas modificacións ó longo dos anos, o SNS estableceu unha carteira común de prestacións, que comprendía actividades diagnósticas, asistenciais, terapéuticas e de prevención e promoción da saúde. Así, no RD 111/2008 do 5 de febreiro de 2008, universalizouse o dereito á asistencia odontolóxica en poboación infantil española, e promocionouse a realización de actividades de saúde bucodental en nenos ata ós 15 anos de idade.

En España, os modelos de provisión de servizos de saúde bucodental varían en función das distintas CC.AA. Desta forma, dentro do territorio nacional podemos atopar un modelo público (Galicia, Asturias, Comunidade Valenciana, Baleares, Canarias, Comunidade de Madrid, Cantabria, Cataluña), un modelo mixto (Castela-A Mancha e Castela e León) e o modelo PADI (Programa de Atención Dental Infantil do País Vasco e Navarra). Na actualidade, os programas públicos e mixtos teñen como referencia para as súas prestacións o RD 1030/2006 da carteira de servizos do SNS.[123] Galicia encóntrase inscrita dentro do modelo de provisión público, no que a prestación dos servizos é levada a cabo por odontólogos e hixienistas contratados pola administración.

Actualmente, en Galicia, o Programa de Atención Bucodental en atención primaria inclúe as seguintes prestacións:[124]

- a) Actividades preventivas en poboación de 6 a 14 anos:
 - Revisións
 - Diagnose
 - Fluorizacións
 - Información e educación en hixiene e saúde bucodental
 - Selado de surcos e fisuras en dentición permanente (1º e 2º molar)
 - Obturación de carie en 1º molares permanentes
- b) Actividades preventivas en embarazadas:
 - Revisións
 - Información e educación en hixiene e saúde bucodental
 - Tartrectomías
- c) Tratamento de procesos agudos:
 - Exodoncia
 - Tratamento farmacolóxico
- d) Cirurxía oral, nos servizos de cirurxía maxilofacial
- e) Atención a poboacións especiais (discapacitados físicos ou psíquicos)

En España, na derradeira enquisa de saúde bucodental realizada no ano 2020, atopouse que á idade de 12 e 15 anos o 21% e o 25,1% dos nenos, respectivamente, non acudiran ó dentista no último ano. Por outro lado, o 78,6% ós 12 anos e o 72,8% ós 15 anos, acudirán, polo menos, unha vez no último ano.[49] Resulta de gran importancia ter en conta que en España a maior parte das intervencións odontolóxicas non se encontran dentro da carteira de servizos da sanidade pública, e no caso de Galicia, tampouco se atopan dentro das coberturas ofertadas polo SERGAS, o que obriga ós pacientes, na maior parte dos casos, a acudir a profesionais privados para o tratamento dunha parte importante das lesións e problemas bucodentais, coas subseguintes diferenzas no seu acceso.

1.3.7 Factores sociodemográficos

As enfermidades bucodentais afectan de forma desproporcionada ás persoas de baixa renda e socialmente desfavorecidas. Existe unha importante relación entre o nivel socioeconómico e a prevalencia e gravidade das enfermidades bucodentais. Esta relación aparece dende a infancia ata a vellez, e afecta a súa vez a tódolos grupos de poboación e países.

A maior parte da literatura sobre factores de risco de enfermidades bucodentais en nenos límitase ó estudo de factores individuais (factores socioconductuais, de estilo de vida e biolóxicos) e comunitarios. Non obstante, algunhas investigacións apuntan á necesidade de estudar os efectos dos factores sociodemográficos e das circunstancias familiares, xa que poden exercer unha influencia, directa e indirecta, sobre os comportamentos relacionados coa saúde bucodental. Dentro dos principais factores sociodemográficos, podemos considerar o nivel socioeconómico, composto polo nivel de estudos, os ingresos familiares e a ocupación dos pais; a etnia e a alfabetización sanitaria.[121, 125]

Na actualidade, os datos dispoñibles sobre o aumento da prevalencia de carie a nivel mundial están obtidos a partir de diversos estudos independentes non coordinados realizados en distintos países.[126] Nas tendencias observadas nestes estudos, atopouse que a prevalencia de carie é de 7 a 70 veces maior nos países de ingresos medios e baixos, cunha prevalencia de ata un 70% en comparación co 1-12% nos países de ingresos altos. Por outra banda, os datos da OMS suxiren que o descenso na prevalencia da carie producido na primeira década do século XXI foi observado principalmente nos países con altos niveis de ingresos. As diferenzas rexionais en canto a disparidades en materia de saúde bucodental tamén se observan na calidade, acceso e custo da atención bucodental, a educación para a saúde e a alfabetización sanitaria. [127, 128]

Existen diversas revisións sistemáticas que estudan a influencia dos pais e coidadores sobre a carie nos nenos, así como os efectos dos comportamento de hixiene oral destes sobre a carie dental dos seus fillos. Nestes estudos atopouse que a clase social máis baixa, o menor nivel educativo dos pais, os ingresos familiares baixos, as familias monoparentais e as familias numerosas estaban asociadas a unha maior prevalencia e gravidade da carie. Algúns

estudos, por outra parte, tamén proporcionaron probas sobre a influencia dos coñecementos, actitudes e comportamento dos pais sobre as enfermidades bucodentais en nenos e adolescentes.[125]

O efecto do nivel socioeconómico sobre a carie dental está amplamente aceptado na literatura, e en xeral, atopouse un maior risco de carie en nenos de familias con niveis socioeconómicos máis baixos, xa que os ingresos familiares, a educación e a ocupación dos pais relacionouse de forma inversa coa experiencia da carie dental. Unha ampla gama de indicadores para medir a renda familiar foron empregados nos distintos estudos, e un gran número deles informaron dunha relación inversa entre a carie e os ingresos familiares.[125]

Do mesmo xeito, os estudos que consideraron o nivel educativo dos pais ou coidadores principais observaron, nunha gran maioría dos casos, unha relación inversa; sendo os fillos de pais con maiores niveis educativos os que experimentaron menos lesións de carie. Parece existir unha gran correlación entre a educación materna e a redución da carie dental e da maloclusión, feito que pode vir explicado pola mellora nas crenzas, hábitos, prácticas e comportamentos de saúde bucodental transmitidos ós seus fillos/as como coidadoras principais, sobre todo en países de ingresos medios e baixos; pois parece que a educación materna está estreitamente relacionada coa actitude, a percepción e a influencia ambiental familiar nas prácticas de saúde bucodental dos nenos.[128, 129]

De igual forma, os fillos de pais desempregados e aqueles que realizaban traballos manuais, presentaron maiores niveis de carie.[125] Ademais dos ingresos familiares, que serviron como indicador económico nun gran número de investigacións, outros determinantes socioeconómicos, como a capacidade de pago e o acceso físico e xeográfico ós servizos odontolóxicos, estiveron correlacionados coas diferencias atopadas na saúde dental, xa fose directa ou indirectamente.[128]

Por outra banda, os nenos conviventes con proxenitores solteiros/as ou separados/as parecen ser máis propensos a adoptar comportamentos de mala saúde bucodental, o que pode ser debido a unha menor vixilancia da saúde bucodental por parte dos pais. A súa vez, os nenos de familias monoparentais e de familias numerosas, cun gran número de irmáns, parecen ter taxas máis altas de enfermidades bucodentais.[125] Os provedores de tratamentos odontolóxicos, xa sexan xerais ou de ortodoncia, de forma xeral atópanse a unha certa distancia do neno, polo que os custos de transporte poden ser prohibitivos para algunhas familias, á vez do tempo que implica a asistencia ás citas odontolóxicas. Esta perda de tempo pode supor a perda de soldo dos pais ou coidadores, á vez que outras presións familiares, coma p.e., coidar doutros fillos, tamén pode ocasionar gastos e dificultades organizativas.[130]

Tamén parece existir unha influencia das diferencias culturais e étnicas en canto a conductas de saúde bucodental, xa que, os fillos de pais emigrantes mostraron maior risco de padecer carie e maloclusións.[125] En canto ó tratamento de ortodoncia, ademais da

posible existencia dunha barreira financeira, resulta interesante ter en conta que os nenos de distintas comunidades mostran distintos niveis de aceptación do tratamento, pois diversas investigacións indican que os nenos dos grupos socioeconómicos máis baixos son máis propensos a interromper o tratamento de ortodoncia que os nenos de comunidades menos desfavorecidas.[130]

Tamén se observaron diferencias xeográficas en canto ás disparidades en saúde bucodental infantil, tanto na calidade, acceso e custo da atención, coma na educación para a saúde bucodental e a alfabetización sanitaria. Nos países de altos ingresos os investimentos están dirixidos principalmente ás actividades preventivas; mentres que nos países de ingresos medios e baixos, estes investimentos están dirixidos ós coidados bucodentais de emerxencia, principalmente.[128]

Sheiham e Watt,[131] argumentaron que a principal causa das desigualdades na saúde bucodental se debe ás diferenzas nos patróns de consumo de azucres extrínsecos e ó uso diario de pastas dentais con flúor. Un dos índices de pobreza máis relevante nos países de ingresos medios e baixos é a inxestión dietética. Os alimentos enerxéticamente densos son, polo xeral, máis apetecibles e están dispoñibles a un custo menor que outras alternativas máis saudables en entornas con recursos limitados, co subseguinte aumento no risco de padecer carie. [128] A súa vez, a globalización aparece asociada ó aumento no consumo de azucre e nas taxas de obesidade en países de ingresos medios e baixos. Estes países supoñen o mercado favorito das grandes empresas de alimentación, quizais pola necesidade dunha maior regulación nas políticas relacionadas co comercio de produtos azucrados.[132]

A alfabetización sanitaria pódese definir coma a capacidade de comprender e empregar a información impresa nas actividades diarias, coa finalidade de acadar os propios obxectivos de saúde e desenvolver o seu potencial de coñecemento. Os profesionais sanitarios, en xeral, tenden a sobreestimar as habilidades lectoras dos pacientes, xa que algúns estudos mostraron grandes dificultades na poboación para ler prosa sinxela. Os individuos con niveis máis baixos de alfabetización sanitaria teñen pobres resultados tanto en saúde xeral coma bucodental, factor que debe ser tido en conta polos profesionais sanitarios á hora de transmitir información sobre medidas de prevención de enfermidades bucodentais.[121]

1.4 INDICADORES E ÍNDICES DE SAÚDE ORAL

1.4.1 Indicadores de Carie

Diversos estudos tomaron como preditores de risco os índices epidemiolóxicos tradicionais: CAOD (*DMFT*) e cod (para os dentes temporais); aplicados a nivel epidemiolóxico (poboación ou colectivo) para cuantificar unha condición asociada a él.[133] Segundo as definicións facilitadas pola OMS, estes índices expresan a experiencia de carie

e pretenden reflectir unha determinada situación, medindo o grao ou nivel co que se manifesta, de xeito que sexa útil para avaliar cambios no tempo e facer comparacións entre poboacións.

1.4.1.1 Índice CAOD ou *DMFT*

Dende que Klein, Palmer e Knutzon estableceron o índice *DMFT* no 1930, foi, sen dúbida, o máis empregado no ámbito dental, e facilitou a acumulación dun importante banco de datos en relación coa evolución da enfermidade da carie en moitos países. O nome do índice, ven representado polas siglas en inglés de *Decayed, Missing, Filled Teeth*, para dentes permanentes. Este índice mide a experiencia de carie do individuo ó longo da vida, e resulta un bo instrumento para medir o nivel de prevalencia da carie nunha comunidade e, por este motivo, o índice de elección para estudos transversais.

As principais vantaxes deste índice son a súa sinxeleza e versatilidade, aínda que polo avance do coñecemento do proceso da carie na actualidade pódenselle atribuír algunhas limitacións. É un índice esencialmente práctico, e foi e é o máis empregado en todo o mundo para a medición da carie, xa que permite a comparación de resultados e o seguimento das tendencias da enfermidade ó longo do tempo, así coma en diferentes países ou rexións.

O *DMFT*, ou CAOD na súa tradución ó castelán e ó galego, mide a carie na dentición permanente. Obtense de realizar a suma dos dentes permanentes cariados (C), ausentes (A) e obturados (O), incluídas as extraccións indicadas, entre o total de individuos examinados, para o que é unha media. Calcúlase con respecto a 32, isto é, o número total de dentes permanentes, incluídas as moas do xuízo. Para unha mellor análise e interpretación, debe desglosarse en cada unha das súas partes e expresarse como unha porcentaxe ou media. A aplicación deste índice nun grupo ou poboación deberá ter coma denominador o número total de individuos examinados.

$$\text{CAOD} = \frac{\text{n total de C + A + O}}{\text{n total individuos examinados}}$$

O índice CAOD reflicte a experiencia ou historial de carie do paciente, tanto a nivel de pezas dentais (CAOD) coma de superficies dentais (CAOS). Para os dentes temporais, exprésase como cod, xa que só ten en conta os dentes cariados e obturados. Outra variante é o índice de primeiros molares (CAOM) cariados, ausentes por carie e obturados.

1.4.1.2 Índice cod

Para a dentición primaria utilízase unha variación do índice CAOD, adaptada por Gruebbel no ano 1944, que se obtén de forma similar, e na que se exclúen os dentes ausentes debido á dificultade para determinar se a súa ausencia se debe á carie ou ó proceso natural de exfoliación dos dentes temporais.

Obtense de realizar a suma dos dentes temporais cariados (c) e obturados (o), incluídas as extraccións indicadas, entre o total de dentes examinados. A adaptación, no caso dun grupo de individuos ou unha poboación, faise do mesmo xeito que no caso do CAOD.

$$\text{cod} = \frac{\text{n total de c + o}}{\text{n total individuos examinados}}$$

1.4.1.3 Índice de carie dental significativa (*SIC, Significant Caries Index*)

Estableceuse coa finalidade de identificar individuos con taxas de carie máis altas en grupos ou poboacións, e centrar a atención neles. Este índice baséase na distribución da caries dental na poboación.

Para o cálculo do SiC, os individuos ordénanse segundo os valores do CAOD en orde descendente, seleccionándose o terzo máis afectado por carie, e calculando o CAOD medio deste subgrupo.

1.4.1.4 Índice de restauración ou Índice de coidados (*IR ou Care Index*)

O índice de restauración identifica a porcentaxe de dentes obturados sobre o CAOD total.

$$\text{IR} = \frac{\text{n dentes obturados}}{\text{CAOD}} \times 100$$

Este indicador toma o dente como unidade de análise e permite o recoñecer o grao de tratamento restaurador en relación coa historia de carie.

1.4.1.5 Proporción de afectación

Este índice, pola súa parte, identifica a porcentaxe de dentes afectados, xa sexa con carie activa, obturados ou ausentes por carie; no total de dentes examinados.

$$\text{PA} = \frac{\text{CAOD} / \text{cod}}{\text{n dentes examinados}} \times 100$$

1.4.1.6 Índice de necesidade de tratamento

Calcúlase mediante a suma do número de dentes cariados, dividida pola suma do número de dentes cariados, ausentes e obturados en dentición permanente. No caso da dentición temporal, divídese pola suma de dentes cariados e obturados.

$$\text{INT} = \frac{\text{n dentes cariados}}{\text{CAOD}} \times 100$$

1.4.1.7 Índice de Saúde Dental (ISD)

Esta medida da saúde dos tecidos, suxerida por Maizels e Sheiham no ano 1987, pondera diferencialmente os dentes sans, obturados e afectados por carie.[134] Para obter este índice, o CAOD, unha vez restado o número de dentes sans, divídese por 28 coa finalidade de dar resultados comprendidos entre o 0 e o 1.

$$\text{ISD} = \frac{\text{CAOD} - n \text{ dentes sans}}{28}$$

1.4.1.8 Índice Funcional Dental

Maizels e cols. tamén propuxeron unha medida funcional para ponderar os dentes sans e obturados de forma equitativa. Ó igual que no ISD, para obter un resultado nun rango de 0 a 1, divídese por 28 a suma do número dos dentes sans e con obturacións.

$$\text{IFD} = \frac{n \text{ dentes sans} + n \text{ dentes obturados}}{28}$$

1.4.1.9 Índice de carie radicular (RCI, *Root Caries Index*)

Este índice, deseñado por Katz (1984, 1990), pódese obter tomando o dente ou a superficie como unidade de análise. Os criterios a seguir son os seguintes:

- Lesións localizadas en calquera superficie radicular con cavidade, cor escura e/ou reblandecemento á presión moderada dun explorador.
- Lesións en calquera superficie radicular sen cavidade, pero con aspecto escuro ou cambio de cor, e reblandecemento á presión moderada dun explorador, indicando lesións.

Obtense dividindo o número de superficies ou dentes con carie radicular entre o número de superficies ou dentes con recesión xinxival, e este resultado divídese polo número de individuos examinados, multiplicado por 100.

$$\text{RCI} = \frac{\left(\frac{n \text{ dentes carie radicular}}{n \text{ dentes recesión xinxival}} \right)}{n \text{ total individuos examinados}} \times 100$$

1.4.2 Índices de saúde periodontal

1.4.2.1 Índice periodontal comunitario (*Community Periodontal Index*)

A OMS propuxo o Índice Periodontal Comunitario (IPC, ou polas súas siglas en inglés, *CPI*) como un instrumento para realizar un cribado periodontal, identificando de forma sinxela ós pacientes que precisan tratamento.[135] O cálculo do *CPI* require o emprego da sonda periodontal da OMS. Divídese a boca en 6 sextantes, e mídese o estado periodontal nos dentes índice: 17, 16, 11, 26, 27, 47, 46, 31, 36 e 37. No caso de que algún destes dentes índice non estea presente, examínase o dente contiguo. Os códigos de sondaxe van do 0 ó 4:

- Código 0: condicións periodontais de saúde
- Código 1: sangrado xinxival ao sondaxe
- Código 2: cálculo e hemorraxia
- Código 3: bolsa periodontal de 4-5 mm
- Código 4: bolsa periodontal ≥ 6 mm

Este índice proporciona medicións estandarizadas e comparables entre poboacións con necesidades de tratamento, o que facilita a planificación sanitaria e a toma de decisións a hora de implementar programas que limiten o dano da enfermidade na comunidade.

1.4.2.2 Índice simplificado de hixiene oral

Periodontalmente, existe un índice simplificado de hixiene bucal, que ten en conta a extensión de materia alba e cálculo dental de 6 dentes: en vestibular de 11, 16, 26 e 31, en lingual de 36 e 46. Tómanse en conta os seguintes valores: 0 nos casos que non presentan cálculo nin materia alba, 1 cando a superficie cuberta por cálculo ou placa dental é de 1/3; 2 cando a superficie cuberta está entre 1/3 e 2/3 e 3 cando o cálculo ou a placa dental se encontra cubrindo máis de 2/3 da superficie do dente.

Na actualidade este índice encontrase en desuso. A súa vez, existen outros índices de emprego menos común, como son o índice de Necesidades de Tratamento Periodontal Comunitario (*CPITN*), o índice de placa bacteriana de Green e Vermillón e o índice de Quigley-Hein, entre outros.

1.4.3 Índices de maloclusión

A maioría de índices oclusais xurdiron no anos 50 e 60 ante a necesidade de planificar a prestación do tratamento de ortodoncia por parte do goberno naqueles países nos que se incorporou a ortodoncia ós servizos públicos de saúde ou ós sistemas de seguros, tanto xerais, coma de saúde bucodental. É o caso de Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, Noruega, Suecia e algúns estados dos Estados Unidos de América. Nos Servizos de Saúde Pública

dental destes países, utilízanse índices de necesidade e prioridade de tratamento de ortodoncia, especialmente deseñados para categorizar e agrupar as maloclusións atopadas en función da gravidade das mesmas, e en consecuencia, da súa necesidade tratamento.

En 1951, Massler e Frankel propuxeron por primeira vez un método cuantitativo para avaliar a maloclusión. Os índices máis populares, entre os máis antigos, xurdiron na década de 1960. Algúns deles son o Índice Oclusal (*Occlusal Index* ou *OI*), o Índice de Prioridade de Tratamento (*Treatment Priority Index* ou *TPI*), o Índice de Valor do Estado Maloclusivo (*Handicapping Malocclusion Assessment Record* ou *HMAR*) e o Índice de Malalineamiento (*Malalignment Index* ou *MI*).[136]A partir de 1980, comezaron a empregarse en Europa e nalgúns partes dos EEUU varios índices oclusais, nalgúns casos destinados a determinar a necesidade de tratamento de ortodoncia da poboación, coma no caso do Índice Dental Estético (*Dental Aesthetic Index* ou *DAI*) e do Índice de Necesidades de Tratamento de Ortodoncia (*Orthodontic Treatment Needs Index* ou *IOTN*).

1.4.3.1 Índice Dental Estético (*DAI, Dental Aesthetic Index*)

Este índice, cuxo desenvolvemento comezou na Universidade de Iowa en 1963, naceu en resposta á necesidade dun índice que incluíse criterios psicosociais, ademais de clínicos, na valoración da necesidade de tratamento ortodóncico, podendo ser, á súa vez, empregado en estudos epidemiolóxicos.[137] As consecuencias psicosociais da maloclusión, debido á estética deficiente e socialmente inaceptable, poden ser tan graves coma os problemas biolóxicos derivados da devandita condición. Coincidindo con este enfoque, o DAI baséase na Escala de Aceptabilidade Social de Condicións Oclusais (*SASOC*), e funciona como instrumento de medida da percepción de aceptabilidade estética de diferentes condicións oclusais.

En 1989, o DAI integrouse no Estudo Internacional Colaborativo de Alteracións da Saúde Bucodental da OMS, e a súa metodoloxía de emprego e aplicación describíronse nas derradeiras edicións do Manual de Métodos Fundamentais para Enquisas de Saúde Bucodental da OMS, sendo o índice recomendado para a realización de estudos epidemiolóxicos.[41, 138] Introduciuse en todo o mundo na década de 1990 e probablemente sexa o máis estendido. Ademais, utilizouse como instrumento en numerosos estudos epidemiolóxicos a nivel nacional e internacional.[139, 139–145] O DAI vén dado por unha ecuación de regresión estándar que ten en conta 10 compoñentes ou características oclusais, cos seus correspondentes coeficientes de regresión. Para obter o DAI realízase a medición dos 10 compoñentes en cada individuo, e obtense o valor numérico de cada un, seguindo para a súa valoración os criterios e as claves recollidas na **táboa 5**. Este valor numérico multiplícase polo seu correspondente coeficiente de regresión estándar DAI e, finalmente, o valor DAI obtense sumando os produtos obtidos e a constante. A fórmula é a seguinte:

DAI= (ausencia de pezas dentarias x 6) + apiñamento + espaciamento + (diastema x 3) + irregularidade superior + irregularidade inferior + (resalte maxilar x 2) + (resalte mandibular x 4) + (mordida aberta anterior x 4) + (relación molar anteroposterior x 3) + 13

Táboa 5. Criterios e claves do DAI.

Compoñentes	Criterios	Claves
Dentes visibles perdidos	Si hai menos de 10, a diferenza entre eles	
Apiñamento nos segmentos incisivos	Espazo entre caninos dereito e esquerdo insuficiente en maxilar e/ou mandíbula	0= Sen apiñamento 1= Un segmento apiñado 2= Dous segmentos apiñados
Separación nos segmentos incisivos	Exceso de espazo entre caninos dereito e esquerdo en maxilar e/ou mandíbula	0= Sen separación 1= Un segmento con separación 2= Dous segmentos con separación
Diastema	Espazo entre os incisivos maxilares permanentes (mm)	
Máxima irregularidade anterior do maxilar	Medición da máxima irregularidade entre superficies labiais dos catro incisivos superiores (mm).	
Máxima irregularidade anterior da mandíbula	Medición da máxima irregularidade entre superficies labiais dos catro incisivos inferiores (mm).	
Superposición anterior do maxilar superior	Distancia dende o borde labio-incisal do incisivo sup. máis prominente ata a superficie labial do incisivo inf. correspondente	(0 si ten mordida borde a borde a nivel incisal)
Superposición anterior da mandíbula	Distancia dende o borde labio-incisal do incisivo inf. máis prominente ata a superficie labial do incisivo sup. correspondente	
Mordida aberta anterior no plano vertical	Máxima mordida aberta (ata o milímetro enteiro máis próximo)	
Relación molar anteroposterior	En ausencia de primeiros molares, avalíase a relación entre caninos e premolares permanentes	0= Normal 1= Semicúspide 2= Cúspide completa

A puntuación final DAI clasifica a maloclusión en catro categorías, cada unha das cales está relacionada cunha necesidade de tratamento ortodóntico, tal e como se pode observar na **táboa 6**. Unha puntuación de ≤ 25 indica maloclusión normal ou menor (non se precisa tratamento); unha puntuación de 26 a 30 representa unha maloclusión moderada (tratamento electivo); unha puntuación de 31 a 35 indica maloclusión grave; e unha puntuación de ≥ 36 indica unha maloclusión moi grave (minusvalía). Ademais, considérase que calquera puntuación DAI de ≥ 31 require tratamento.[146]

Táboa 6. Correspondencia entre as categorías do DAI e a necesidade de tratamento ortodóncico.

Categoría		
Oclusión normal ou maloclusión menor	DAI menor ou igual a 25	Non precisa tratamento
Maloclusión moderada	DAI entre 26 e 30	Tratamento electivo
Maloclusión severa	DAI entre 31 e 35	Tratamento conveniente
Maloclusión moi severa ou discapacitante	DAI maior ou igual a 36	Tratamento prioritario

Entre as principais vantaxes do DAI atopamos as seguintes:

- É rápido e sinxelo de aplicar.
- Ten en conta criterios morfolóxicos, funcionais e estéticos.
- É cuantificable e proporciona información, tanto sobre a gravidade da maloclusión, como da necesidade de tratamento.
- As súas categorías pódense clasificar nunha escala de puntuación por intervalos.
- Pódese aplicar directamente sobre o paciente ou sobre modelos de estudo e non require o uso de fotografías ou radiografías.

De acordo con todo o anterior, e considerando un método rápido de aplicar e altamente reproducible.[73]

Porén, o DAI tamén ten algunhas limitacións: non ten en conta características oclusais como desviacións da liña media, mordida cruzada, sobremordida posterior ou profunda. Ademais, tendo en conta que as medicións das variables ou características oclusais, que se expresan en milímetros, fanse con sonda da OMS calibrada, é posible que se acumulen pequenos erros de medición que poden afectar a puntuación global do índice. Este índice tampouco fai unha valoración facial do paciente.

1.4.3.2 Índice de Necesidades de Tratamento de Ortodoncia (*IOTN*)

Foi desenvolvido por Brook e Shaw en 1989, no Reino Unido. Estes autores decidiron reunir dentro dun mesmo índice dous compoñentes independentes:

- a) O compoñente obxectivo (*DHC* ou *Dental Health Component*): a saúde dental do paciente e as indicacións de tratamento de ortodoncia dende o punto de vista funcional
- b) O compoñente subxectivo (*AC* ou *Aesthetic Component*): as alteracións estéticas derivadas da maloclusión existente

O compoñente DHC do IOTN consta de 5 categorías de necesidade de tratamento, que van dende o grao 1 (sen necesidade de tratamento) ata o grao 5 (gran necesidade de tratamento). O índice contén unha serie de variables que poden ser analizadas clinicamente ou sobre modelos de estudo, e as medicións realízanse coa axuda dunha regra especialmente deseñada para este índice. As categorías 4 e 5 do DHC considéranse prioritarias á hora de determinar a necesidade de tratamento de ortodoncia.

Por outra banda, o AC da IOTN baséase nunha serie de 10 fotografías intraorais frontais que corresponden a 10 graos ou niveis posibles de estética dental. Usando puntuacións de 1 ó 10, determínase a necesidade de tratamento ortodóncico en termos de estética dental. As puntuacións que van de 8 a 10 considéranse prioritarias á hora de determinar a necesidade de tratamento. [139, 147]

A principal limitación de este índice é que non ten en conta o aspecto facial do paciente, que tamén é importante dende o punto de vista estético. A pesar de isto, é un dos índices máis estendidos na literatura a nivel europeo dende os anos 80.[136]

O *NOTI (Need of Orthodontic Treatment Index)* é moi semellante ó IOTN, e constitúe outro dos índices máis actuais de necesidade de tratamento de ortodoncia, empregado dende 1990 polo Sistema Público de Seguros Noruego. Consta dun único compoñente que engloba unha serie de variables que corresponden a diversas anomalías morfolóxicas, funcionais e estéticas. A través da exploración clínica do paciente, así como dos seus modelos dentais e radiografías, o paciente é asignado a unha das 4 categorías segundo o seu grao de necesidade de tratamento de ortodoncia, designadas mediante letras (A: necesidade moi grande, B: necesidade grande, C: necesidade evidente e D: necesidade pouca ou nula). [136]

1.5 OBXECTIVOS DE SAÚDE ORAL

A OMS marcou os seus derradeiros Obxectivos de Saúde Oral no ano 2000,[148] e aínda que seguen a empregarse coma referencia, aínda que na actualidade encóntranse desfasados. Estes obxectivos foron os seguintes:

- 50% dos nenos de 5-6 anos libres de carie
- CAOD ós 12 anos $\leq 3,0$
- Ós 18 anos, o 85% conservarán tódolos seus dentes
- Ós 35-45 anos, o 75% conservarán ≥ 20 dentes
- Ós 65 anos ou máis, o 50% manterán ≥ 20 dentes
- Establecer e consolidar as bases para realizar un correcto seguimento e revalorización dos obxectivos sanitarios.

No ano 2003 publicouse un documento conxunto da OMS/FDI/IADR[149] no que se establecía unha guía aberta para que cada país puidese convir os seus propios obxectivos de saúde bucodental para o ano 2020, en función das tendencias na súa poboación e da súa patoloxía, do seu sistema sanitario, e dos seus recursos.[150]

De esta forma, cada país quedaba libre para acordar os seus propios obxectivos de saúde bucodental, sen predeterminar valores absolutos. Non obstante, recomendábase centrar o traballo en certas áreas que se estimaron prioritarias: a redución da dor bucal e dos trastornos funcionais (alimentación, fala e vida social); a redución de cancros orofarínxeos, a redución da carie, da enfermidade periodontal e da perda de dentes; e a maior accesibilidade ós servizos de odontoloxía.

Neste sentido, en 2006, a Sociedade Española de Epidemioloxía e Saúde Pública Bucodental (SESPO) decidiu desenvolver uns obxectivos básicos de saúde bucodental de cumprimento a nivel nacional para o período 2015-2020, compatibles e superpostos cos suxeridos pola OMS para o ano 2020.[150, 151]

A SESPO está integrada pola maior parte de profesionais que traballan en saúde bucodental en España: universidades, administración sanitaria e odontólogos públicos e privados que prestan servizos para o sistema sanitario. Para fixar estes obxectivos, a SESPO tivo en conta as tendencias atopadas nas enquisas de Saúde Bucodental realizadas en España, os posibles logros e tendencias desexables, e a necesidade de proporcionar orientación ás administracións públicas sobre as medidas e estratexias a utilizar máis favorables.

Os obxectivos foron establecidos por grupos de idade, baseándose en mellorar os últimos datos obtidos nas enquisas, sen empregar as porcentaxes de aumento ou diminución recomendadas no documento da OMS.[151] As variables empregadas para establecer os obxectivos enmarcáronse dentro das propostas da OMS/FDI/IADR para cada país, os obxectivos propostos pola OMS para o 2020, e o proxecto EGOHID.[149, 152, 153] Entre todos os obxectivos propostos, definíronse os seguintes obxectivos mínimos, entendéndose estes como fundamentais, e considerándose o punto inicial para unha análise en profundidade da saúde bucodental nacional::

- $\text{cod}=0$ no grupo de 5-6 anos $\geq 65\%$
- $\text{CAOD medio} \leq 1,0$ ós 12 anos
- Índice SiC $\leq 3,0$ ós 12 anos
- Índice de restauración $\geq 60\%$ ós 12 anos e $\geq 65\%$ ós 15 anos
- Media de dentes ausentes ós 35-44 anos ≤ 2.5
- Poboación con 21 ou máis dentes presentes $\geq 40\%$ no grupo de 65-74 anos
- $\leq 15\%$ de individuos edéntulos ós 65-74 anos
- $\text{CPI}=0$ $\geq 45\%$ ós 15 anos e $\geq 25\%$ ós 35-44 anos

- Cepillado diario con pasta dental fluorada $\geq 90\%$ para 12 e 15 anos e para o grupo de idade de 35-44 anos, $\geq 85\%$ ós 65-74 anos
- Dificultade para comer ou mastigar $\leq 15\%$ no grupo de idade de 35-44 anos, e $\leq 20\%$ ós 65-74 anos

A súa vez, a SESPO tamén destacou a importancia da implicación de todo o sistema sanitario, incluíndo ás autoridades sanitarias, ás universidades, ós odontólogos e a poboación, no mantemento e no desenvolvemento de novos programas e estratexias de saúde bucodental. [151]

Por outra banda, o Consello Xeral de Colexios de Odontólogos e Estomatólogos de España (*Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España, COE*) encargou un estudo mediante a metodoloxía DELPHI, no que se analizaron as tendencias na profesión odontolóxica, e se realizou unha proposta de obxectivos en saúde bucodental para o ano 2020 en España. Estas propostas diferenciáronse en función da poboación á que se dirixían: infantil/adolescente ou adulta. [150]

As propostas do *COE* para poboación infantil e adolescente foron:

- ≥ 1 dente selado ós 12-15 anos no 50% dos suxeitos
- 1 visita ó dentista ó ano no 72% de suxeitos ós 12-15 anos
- $\geq 73\%$ dos nenos de 1-15 anos con discapacidade psíquica de 1-15 terán acceso á asistencia dental básica gratuíta
- $\geq 75\%$ dos nenos de 5-6 anos libres de carie
- cod ós 5-6 anos $\leq 2,4$
- Individuos libres de carie en dentición permanente $\geq 68\%$ ós 12 anos e $\geq 57\%$ ós 15 anos
- CAOM $\leq 0,8$ ós 12 anos
- CAOM₁ $\leq 0,85$ e CAOM₂ $\leq 0,45$ ós 15 anos
- IR $\geq 72\%$
- CPI=0 $\geq 55\%$ ós 12 e 15 anos
- Cepillado con pasta dental fluorada $\geq 91\%$ ós 12 e 15 anos
- Non máis do $\leq 8\%$ ós 12-15 anos con problemas ó comer ou mastigar, por causas dentais, nos últimos 12 meses.

Entre as propostas do *COE* para poboación adulta, podemos atopar as seguintes:

- 1 visita ó dentista no último ano no 52% dos individuos do grupo de 35-44 anos, e no 42% ós 65-74 anos, como mínimo

- CAOD $\leq 7,5$ ós 35-44 anos, e $\leq 13,5$ ós 65-74 anos
- Poboación con ≥ 21 dentes funcionais $\geq 80\%$ ós 35-44 anos, e $\geq 30\%$ ós 65-74
- $\leq 13\%$ de desdentados ós 65-74 anos
- CPI=3 $\geq 18\%$ e CPI=4 $\geq 3\%$ ós 35-44 anos
- Non máis do $\leq 16\%$ ós 35-44 anos con problemas para comer no último ano, e $\leq 23\%$ ós 65-74 anos
- Redución dun 25% na incidencia anual de cancro oral en ≥ 44 anos

Coa finalidade de poder comparar e ver a evolución dos distintos obxectivos de saúde bucodental para poboación infantil, na **táboa 7** podemos atopar un resumo dos obxectivos básicos determinados polas distintas asociacións.

A *Alliance for a Cavity-Free Future (ACFF)*, en galego, Alianza por un Futuro Libre de Carie, é unha organización internacional sen ánimo de lucro comprometida coa loita contra a aparición e progresión da carie. O seu obxectivo principal é a prevención da carie a nivel mundial e a promoción do tratamento non invasivo. Dende a súa formación en 2010, a *ACFF* traballou para construír unha rede internacional de expertos en odontoloxía, que reúne a representantes das principais universidades e asociacións para a prevención e promoción da saúde dental do mundo, así como a profesionais da saúde pública. A oficina do *ACFF Global Team* ten a súa sede no *King's College* de Londres desde o ano 2013, dentro da Escola de Odontoloxía, Ciencias Orais e Craneofaciais.[154]

Os *Policy Labs*, ou Laboratorios de Políticas, xurdiron no 2014, como iniciativa innovadora para a elaboración de políticas que permitisen unha colaboración positiva entre as partes interesadas en torno a unha determinada cuestión política. Desta forma, un *Policy Lab* é un evento de 24 horas, que reúne a un gran número de profesionais en representación das distintas partes interesadas e implicadas na saúde bucodental, coa finalidade de discutir, crear recomendacións e dar resposta a unha pregunta específica previamente acordada. O primeiro *Dental Policy Lab* celebrouse en xuño de 2017, xunto co *Dental Innovation and Translation Centre (DITC)*, no *King's College London Dental Institute*, coa finalidade de identificar accións concretas encamiñadas a facilitar o cambio de políticas cara a prevención.[155] A súa vez, tamén identificou a necesidade dunha revisión dos sistemas de pago dental para lograr melloras nas incidencias de carie, e a falta de incentivos para a prevención, que supuxo unha barreira para o progreso neste eido durante un longo tempo.[156]

O segundo *Dental Policy Lab*, celebrado en xullo de 2018, centrouse nesta cuestión coa pregunta xeral: "*Como podemos crear e implementar sistemas de pago dental baseados na prevención aceptables para lograr e manter resultados de saúde?*". Empregando un enfoque de deseño e investigación participativa, elaboraron un informe modelo que pretendía servir como marco para adaptar ou crear sistemas de remuneración compatibles

coa odontoloxía baseada na evidencia, mantendo o foco na atención preventiva. Dirixido tanto ós responsables coma ós empresarios políticos, este modelo pretendía ofrecer orientación e solucións potenciais utilizando varios exemplos internacionais. O informe tivo unha boa acollida e axudou a enmarcar debates en varios países, cunha implementación directa que se está a probar en Francia dende o 2021.[156]

O terceiro e derradeiro *Dental Policy Lab*, celebrado en 2019, centrouse nos beneficios que a industria da saúde bucodental podería acadar favorecendo un cambio positivo no comportamento dos pacientes e do público, que permitise, a súa vez, avanzar na redución da carie. Expertos da saúde pública, odontólogos, corporacións multinacionais globais e novas empresas da industria dental discutiron o tema, desenvolvendo ideas sobre políticas, tecnoloxía, mensaxes e compromisos para o cambio. Por outra parte, o análise das tendencias actuais en saúde bucodental mostrou a importancia da implicación da industria e da responsabilidade social corporativa neste eido.[157]

A ACFF estableceu uns obxectivos fundamentais, que constitúen a base de todas as actividades que realiza a organización, pois todos eles se encontran en liña a acadar o seu primeiro obxectivo:

- OBXECTIVO 1: todos os nenos e nenas nados no 2026 e en anos posteriores deberán seguir libres de carie durante a súa vida.
- OBXECTIVO 2: ACFF e as súas seccións traballarán para garantir que o 90% das escolas e asociacións de odontoloxía acepten a filosofía detrás do enfoque de "carie coma un continuo", para mellorar a prevención e a xestión da carie dental.
- OBXECTIVO 3: ACFF e as súas seccións traballarán en colaboración cunha ampla gama de organizacións para lograr unha redución da desigualdade da carie dentro e entre os países, no contexto da saúde bucodental e da saúde xeral.
- OBXECTIVO 4: ACFF e as súas seccións, membros e socios deben traballar para promover sistemas de prevención e xestión da carie e enfoques de vixilancia integrados, completos e apropiados localmente.

A sección española da Alianza por un Futuro libre de carie (*Alliance for a cavity free future, ACFF*), estableceuse en xuño de 2019, presidido polo Dr. Jesús García, o Dr. Manolo Bravo e a Dra. Teresa Almerich. Está integrado por profesionais da odontoloxía, docentes e investigadores, membros da Sociedade Española de Epidemioloxía e Saúde Bucodental Pública (SESPO) e da Sociedade Española de Odontoloxía Pediátrica (SEOP).[158]

En relación coas actividades desta organización, resulta de interese comentar o Proxecto *Stop Azucre-Stop Carie*, nado nas consultas de Odontoloxía de atención

primaria de Zaragoza, co aval da *ACFF*. A súa finalidade é sensibilizar á cidadanía sobre a relación entre o consumo de azucre e a carie dental, dar a coñecer a presenza de azucres ocultos en alimentos e bebidas, e sensibilizar ó persoal sanitario sobre a importancia de promover unha alimentación saudable.[116]

Táboa 7. Comparativa entre os obxectivos propostos pola OMS para o ano 2000, pola SESPO para o ano 2015/20, polo Consello Xeral de Dentistas para o ano 2020, pola OMS para o decenio 2020/30 e pola ACFF, en poboación infantil.

Indicador	Obxectivos OMS 2000 ¹	Obxectivos SESPO 2015/20 ²	Obxectivos COE 2020 ³	Obxectivos OMS 2020/30 ⁴	Obxectivos ACFF ⁵
cod=0 (%)	>50%	≥65%	≥75%	>80%	-
CAOD=0 (%)					
12 anos	-	-	≥68%	-	-
15 anos	-	-	≥57%	-	-
CAOD (media)					
12 anos	≤3,0	≤1,0	-	<1,5	-
15 anos	-	-	-	-	-
SiC (media)					
12 anos	-	≤3,0	-	<3,0	-
15 anos	-	-	-	<3,0	-
IR (%)					
12 anos	-	≥ 60%	≥72%	-	-
15 anos	-	≥ 65%	-	-	-
CPI=0 (%)					
12 anos	-	-	≥55%	-	-
15 anos	-	≥45%	≥55%	-	-
Cepillado diario con pasta dental fluorada (%)	-	≥90%	≥91%	-	-
Individuos libres de carie (%)	>50% ós 5-6 anos	≥65% ós 5-6 anos	≥75% ós 6 anos ≥68% ós 12 anos ≥57% ós 15 anos	>80% ós 6 anos	100% de nados en 2026 e posterior
Problemas ó comer no último ano (%)					
12 anos	-	-	≤8%	-	-
15 anos	-	-	≤8%	-	-

Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word. Datos obtidos das seguintes fontes:

¹ World Health Organization, editor. Métodos y programas de prevención de las enfermedades bucodentales. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1984.

² Bravo M, Cortés FJ, Casals E, Llena C, Almerich-Silla JM, Cuenca E. Basic oral health goals for Spain 2015/2020. Int Dent J 2009;59:78-82.

³ Llodra Calvo JC, Bourgeois D. Estudio prospectivo Delphi. La salud bucodental en España 2020. Tendencias y objetivos de salud oral. Madrid: Fundación Dental Española, 2009.

⁴ World Health Organization, editor. Health21: The health for all policy framework for the WHO European Region. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1999.

⁵ ACFF Mission. The Alliance for a Cavity-Free Future. <https://www.acffglobal.org/chapters/about/acff-goals/>.

Por outra parte, tanto o COE e a SESPO, traballaron e colaboraron activamente na proposta de Obxectivos de Saúde Bucodental para o lustro 2015-2020. Parece recomendable, dada a situación actual, que se conveñan novos obxectivos en materia de saúde bucodental cara ó futuro ano 2030, nun momento no que a pandemia de COVID-19 pode provocar importantes cambios nos servizos sanitarios a nivel mundial.[49]

A 75ª Asemblea Mundial da Saúde organizada pola OMS, realizada en maio do ano 2022, sentou, por primeira vez na historia, as bases da primeira estratexia mundial sobre saúde bucodental. Nesta reunión, os delegados de tódolos países estableceron as principais liñas de actuación en materia de saúde a nivel mundial, e elaboraron un plan de acción global en materia de saúde bucodental cuns obxectivos claros e cuantificables para o ano 2030. Este plan de acción busca orientar a tódolos Estados membros a desenvolver plans de promoción da saúde bucodental e aumentar os seus esforzos no que a unha cobertura sanitaria universal se refire; reducir as enfermidades, condicións e desigualdades no ámbito da saúde bucodental; e desenvolver obxectivos e indicadores para avaliar os progresos de cara ó ano 2030.[159]

A estratexia *Health21* é a resposta da Rexión Europea da OMS a esta política de saúde global, co obxectivo principal de promover e protexer a saúde das persoas durante toda a súa vida, reducindo a incidencia de enfermidades e lesións importantes.[151, 160] Dentro desta estratexia, recóllense, entre outras, a intención de que o 80% dos nenos de 6 anos estean libres de carie para o ano 2030.

Por outra parte, a FDI publicou en 2021 á súa visión da saúde bucodental para o 2030, un documento onde identifica os principais retos estratéxicos a ter en conta para a próxima década, proporcionando orientación en función das necesidades, circunstancias e condicións locais.[161] Neste documento establecéronse unha meta xeral e numerosas metas adicionais, todas elas en relación con numerosos indicadores.

A FDI estableceu como meta xeral para 2030 a mellora da saúde bucodental e a calidade de vida, así coma a prevalencia e morbilidade das enfermidades bucodentais, para o 2030.[161] Para medir o progreso nesta liña teranse en conta os seguintes indicadores: medidas de administración de fluoruros, dispoñibilidade de estratexias de prevención, prevalencia de carie, prevalencia de enfermidade periodontal, e prevalencia de cancro oral, entre outros.

Entre as metas adicionais para o ano 2030, podemos salientar:

- Todo o mundo terá acceso ós servizos de atención bucodental, cos seguintes indicadores: proporción de centros de atención primaria con servizo de saúde odontolóxica, proporción de poboación cuberta, número de persoas cubertas por un seguro por cada 1000 habitantes, porcentaxe de gastos en saúde oral.

- Producirase un aumento nas inversións en saúde bucodental, medido mediante a densidade e distribución de odontólogos e outros profesionais da saúde oral.
- A saúde bucodental estará afianzada coma prioridade política, mediante a dispoñibilidade de políticas e autoridades nacionais neste eido.
- Todos os países terán sensibilizado sobre a importancia dos factores de risco modificables compartidos con outras ENT, medido a través da dispoñibilidade de programas e campañas educativas.
- Todos os países contarán con políticas que aborden o consumo de azúcre, medido a través da dispoñibilidade de políticas que cumpran coas directrices da OMS.
- Os sistemas de supervisión da saúde incluíran indicadores de saúde bucodental e estes datos estarán integrados nos sistemas de administración de datos médicos.

Compre salientar que estas metas, ó igual que ás últimas accións propostas pola OMS, encóntranse integradas tamén en importantes iniciativas políticas, como son os Obxectivos de Desenvolvemento Sostible das Nacións Unidas e a cobertura sanitaria universal.[6, 160, 161]

2 XUSTIFICACIÓN

As idades de 6 e 12 anos son consideradas pola OMS como punto de referencia para o estudo da dentición temporal e definitiva pola facilidade de acceso a estes grupos de poboación, que están totalmente escolarizados. Por outra banda, os adolescentes son un grupo de idade de grande importancia epidemiolóxica, pola gran cantidade de información que proporcionan e pola facilidade de acceso a esta poboación que aínda está escolarizada. Ós 12 anos remata o proceso de recambio dentario, coa erupción dos derradeiros dentes definitivos, á vez que se establecen os principais hábitos de saúde bucodental, mentres que a idade de 15 anos é empregada coma referencia para estudar a tendencia e a gravidade da carie neste grupo de poboación.

A OMS recomenda actualizar os datos sobre saúde bucodental de forma quinquenal debido a que neste período de tempo os cambios nas tendencias da afectación xa se fan visibles.

En Galicia, seguindo as recomendacións da OMS, véñense realizando enquisas de saúde bucodental cada 5 anos dende o ano 1995. Así hai enquisas para o 1995, 2000 e 2005; razón pola cal debíase de realizar o estudo bucodental no ano 2010, coa finalidade de dar continuidade á serie quinquenal. Nas enquisas realizadas ata o ano 2005 estudáronse exclusivamente as poboacións infantís de 6 e 12 anos. Na Enquisa de Saúde Bucodental de Galicia do 2010, incluíuse por primeira vez ó grupo de idade de 15 anos.

Nos últimos anos, tanto a Sociedade Española de Saúde Pública (SESPO), coma o Consello Xeral de Colexios de Odontólogos e Estomatólogos de España (COE), estiveron traballando na elaboración dun plan de obxectivos específicos de saúde oral para España (2015/20), compatibles e solapables ós suxeridos pola OMS para o ano 2020. Outras asociacións, coma a *Alliance for a Cavity-Free Future* e a Federación Dental Internacional (FDI) tamén levaron a cabo propostas de grande interese para a promoción da saúde bucodental.

As enquisas de saúde bucodental recollen importante información sobre o estado da saúde bucodental e as necesidades de tratamento da poboación, o que permite a vixilancia dos cambios nas tendencias das distintas enfermidades bucais. Este estudo ten como función básica proporcionar información sobre a saúde bucodental dos escolares galegos, identificando as súas necesidades de tratamento, o que xustifica a súa realización.

3 OBXECTIVOS

O obxectivo xeral do presente traballo de investigación é avaliar o estado de saúde bucodental dos escolares galegos de 12 e 15 anos e determinar as tendencias en enfermidades bucodentais nestes grupos de idade.

Os obxectivos específicos son:

1. Determinar o grao de afectación por carie e a súa prevalencia en escolares galegos de 12 e 15 anos.
2. Analizar os factores de risco relacionados coa carie.
3. Observar as diferencias existentes, no que a afectación por carie e factores de risco se refire, entre os grupos de idade de 12 e 15 anos.
4. Determinar o grao de afectación e a prevalencia de maloclusión mediante o uso do índice DAI en escolares de 12 e 15 anos.
5. Avaliar a relación entre a necesidade de tratamento ortodóncico e carie dental, acumulación de placa dental e variables sociodemográficas.
6. Avaliar o impacto das características oclusais do índice DAI nos dous grupos de idade.
7. Avaliar o grao de cumprimento dos Obxectivos de Saúde Bucodental establecidos pola SESPO, o COE, a ACFF e a OMS.

4 MATERIAL E MÉTODO

Para a realización deste estudo, levouse a cabo unha enquisa epidemiolóxica de saúde oral de mostras aleatorias de escolares de 12 e 15 anos seguindo as directrices internacionais establecidas para este tipo de enquisas pola OMS.

Realizouse un estudo descritivo e transversal, para o que se empregaron datos extraídos dunha enquisa realizada pola Xunta de Galicia, coa colaboración da área de Medicina Preventiva e Saúde Pública da Universidade de Santiago de Compostela, durante o curso 2010/2011. Este consistiu nun estudo transversal de base poboacional en escolares de 6, 12 e 15 anos residentes na Comunidade Autónoma de Galicia.

No presente traballo, a pesar de que se recolleron datos relativos a escolares de 6 anos, estes non foron analizados. O grupo de idade de 12 anos incluíuse por ser a idade global de vixilancia da carie establecida pola OMS para a realización de comparacións internacionais, posto que en moitos países supón a derradeira idade da que se pode obter unha mostra fiable no sistema escolar.[41] Pola súa parte, o grupo de idade de 15 anos incluíuse no estudo por tres razóns principais:

- 1) Porque a esa idade os dentes permanentes xa levan expostos ó medio oral durante un período de 3 a 6 anos.[41]
- 2) É unha idade importante para a avaliación dos indicadores xinxivais.[41]
- 3) O segundo molar permanente xa erupcionou nunha grande porcentaxe de nenos desta idade [162].

4.1 CONSIDERACIÓNS ÉTICAS

O estudo realizouse de acordo coa Declaración de Helsinki de 1975, revisada e modificada en outubro do ano 2000 por a 52ª Asemblea Xeral da Asociación Médica Mundial.[163, 164]

A aprobación por parte do Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia non foi requirido, debido a que o estudo formaba parte dun proxecto maior clasificado pola Consellería de Sanidade (*Xunta de Galicia*) como unha avaliación de servizos.

A participación foi voluntaria. Unha vez que os colexios acordaron participar, enviouse unha folla informativa e un formulario de consentimento informado a todas as

familias dos alumnos participantes na enquisa. A folia de información para as familias facía constar o obxectivo do estudo e que os datos serían almacenados e empregados con fins de investigación científica. Para participar no estudo, requiriuse o consentimento informado por escrito asinado polos pais ou titores legais dos alumnos (**Anexo 11.1**).

Para asegurar a confidencialidade, foron usados códigos numéricos para identificar a cada alumno. Só o persoal debidamente autorizado do equipo de investigación tivo acceso os datos persoais identificables dos alumnos, e en ningún caso se incluíu información persoal dos alumnos na base de datos.

4.2 ÁMBITO E UNIDADES DA ENQUISA

O ámbito poboacional da enquisa está constituído por dous grupos independentes de escolares galegos: os de 12 e os de 15 anos. Dado que o traballo de campo foi realizado a finais do ano 2010, considerouse que a poboación de 12 anos estaba constituída polos nenos nados no 1998, matriculados en 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) no curso 2010/2011; mentres que a poboación de 15 anos correspondía a todos os alumnos nados no 1995.

A poboación obxectivo deste estudo foi de 24.000 alumnos de 12 anos e 20.000 alumnos de 15 anos de idade, dun total de 1.067 aulas pertencentes a 485 escolas de educación secundaria situadas en Galicia. Esta información obtívose segundo datos rexistrados pola Consellería de Educación de Galicia (Xunta de Galicia).

O ámbito xeográfico abarca todo o territorio da Comunidade Autónoma de Galicia. O ámbito temporal da investigación abarca o período que vai de novembro e decembro do 2010. As unidades de análise foron os escolares de 12 e 15 anos matriculados en centros que impartían Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en Galicia.

Para a poboación de 12 anos, as unidades de mostraxe foron os centros educativos e as aulas do curso correspondente, 1º de ESO. No estudo incluíronse todos os alumnos das aulas de 1º da ESO seleccionadas. A mostra de 15 anos, pola súa parte, estivo constituída por unha mostra aleatoria de alumnos dos centros da ESO seleccionados, motivo polo cal non se tivo en conta á poboación de 15 anos para o deseño da mostra.

4.3 DESEÑO DA MOSTRA

4.3.1 Tipo de mostraxe

Para a selección da mostra realizouse, en primeiro lugar, unha clasificación dos centros escolares de Galicia:

- a) Centros que impartían Educación Primaria (EP) e Educación Secundaria Obrigatoria (ESO)
- b) Centros que só impartían Educación Secundaria Obrigatoria (ESO)

Realizouse unha mostraxe bietápica estratificada, seleccionándose os centros educativos na primeira etapa, e unha aula por centro na segunda. Esta diferenciación debeuse a que nestes grupos era preciso seleccionar, dentro do mesmo centro, aulas de distintos cursos ou alumnos de distintas idades. Este deseño permitiu reducir a dispersión xeográfica da mostra con respecto a unha mostraxe unietápica de aulas para cada curso.

Os centros educativos estratificáronse segundo o concello o que pertencían seguindo un dobre criterio: a provincia (A Coruña, Lugo, Ourense ou Pontevedra) e o ámbito, definido a partir do tamaño poboacional segundo o Padrón do 2009 (urbano, en poboacións de ≥ 20.000 habitantes; ou rural, para poboacións de < 20.000 habitantes). Polo tanto, o resultado foron 8 estratos:

- Estrato urbano de A Coruña
- Estrato urbano de Lugo
- Estrato urbano de Ourense
- Estrato urbano de Pontevedra
- Estrato rural de A Coruña
- Estrato rural de Lugo
- Estrato rural de Ourense
- Estrato rural de Pontevedra

O marco de mostraxe estivo constituído polo censo de centros escolares que impartían EP e ESO en Galicia, proporcionado pola Consellería de Educación, con datos relativos ao número de aulas e alumnos dos cursos de interese, no curso 2009/2010. Os centros cun número de alumnos entre 5 e 10 agrupáronse empregando un criterio de proximidade xeográfica, a fin de garantir un mínimo de 10 alumnos por centro ou conglomerado. Por outra banda, os centros da ESO con menos de 10 alumnos en 1º (12 anos) foron eliminados. Na **táboa 8** podemos ver a porcentaxe de alumnos que foron eliminados do estudo por estrato, así coma o número de centros.

Táboa 8. Número e porcentaxe de centros e alumnos de 1º de ESO eliminados por estrato

Estrato	ESO		
	Nº de centros	Alumnos 1º	
		Nº	%
Estrato urbano			
A Coruña	0	0	0,0
Lugo	1	8	0,9
Ourense	2	15	1,2
Pontevedra	0	0	0,0
Estrato rural			
A Coruña	1	9	0,2
Lugo	5	27	1,7
Ourense	1	3	0,2
Pontevedra	1	5	0,1
Galicia	11	67	0,3

O número de centros que impartían tanto Educación Primaria (EP) como Ensinanza Secundaria Obligatoria (ESO) foi de 232. Isto supuxo o 38% do total dos alumnos da ESO participantes no estudo, tanto de 1º (12 anos) coma de 4º (15 anos). A totalidade de centros incluídos no marco de mostraxe foron 485, nos que houbo 1.067 aulas de 1º da ESO, cun total de 23.650 alumnos. Podemos ver a distribución por estratos de centros, aulas e alumnos de 1º da ESO na **táboa 9**.

Táboa 9. Distribución de centros, aulas e alumnos de 1º de ESO por estrato.

Estrato	ESO		
	Nº de centros	Aulas 1º	Alumnos 1º
Estrato urbano			
A Coruña	98	243	5863
Lugo	88	193	3714
Ourense	17	36	919
Pontevedra	46	76	1582
Estrato rural			
A Coruña	22	53	1230
Lugo	32	58	1212
Ourense	108	237	5460
Pontevedra	74	171	3670
Galicia	485	1067	23650

4.3.2 Tamaño da mostra e afixación

O tamaño dos grupos, independentes entre si, estimouse para os 12 anos en 23.500 e en 20.000 para o grupo de 15 anos. O tamaño da mostra determinouse, baixo mostraxe aleatoria simple, en función da prevalencia de carie obtida no anterior estudo de saúde

bucodental realizado en Galicia no ano 2005, considerando un nivel de confianza do 95% e un erro absoluto de 3,5% na mostraxe. Os tamaños de mostra obtidos aumentáronse para compensar o 10% de perdas esperadas por negativas a participar no estudo, e para corrixir un efecto de deseño que se asumiu de 1.5. A **táboa 10** recolle os tamaños de mostra obtidos e os datos empregados para o seu cálculo.

Táboa 10. Datos empregados para calcular o tamaño de mostra do estudo.

Datos	12 anos
Tamaño poboacional	23650
Prevalencia de carie (%)	50%
Erro	$\pm 3,5\%$
Nivel de confianza	95%
Efecto de deseño	1,5
Perdas	10%
Tamaño de mostra	1266

Para cada idade, o tamaño de mostra resultante foi repartido proporcionalmente por estrato, considerando por separado os centros que impartían os dous niveis educativos, EP e ESO, e os centros que só impartían ESO. O número de aulas a seleccionar en cada estrato calculouse a partir do tamaño medio das aulas dese estrato. Na **táboa 11** podemos ver o número de aulas que se debían seleccionar por estrato en cada grupo de centros.

Nos centros que impartían a ESO, xa fora de xeito exclusivo ou incluíndo EP, as unidades na primeira etapa foron os centros educativos. Porén, na segunda etapa seleccionouse unha única aula por centro, polo que o tamaño de mostra dos centros coincide co das aulas.

Táboa 11. Número de aulas a seleccionar por estrato segundo o nivel educativo dos centros

Estrato	EP e ESO	ESO
	Aulas 1º ESO	Aulas 1º ESO
Estrato urbano		
A Coruña	5	8
Lugo	4	7
Ourense	1	2
Pontevedra	1	3
Estrato rural		
A Coruña	2	2
Lugo	1	2
Ourense	5	8
Pontevedra	3	6
Galicia	22	38

O tamaño teórico da mostra foi calculado en 1.266 individuos de 12 anos, e 720 individuos de 15 anos.

4.4 MOSTRA DO ESTUDO

4.4.1 Selección da mostra

Para realizar a selección da mostra, calculouse, en primeiro lugar, unha mostra aleatoria dos centros educativos de Educación Secundaria Obrigatoria (ESO), estratificadas por provincia e tamaño do municipio (≥ 20.000 habitantes ou < 20.000 habitantes). A mostra incluíu 60 centros educativos, 22 de EP e ESO e 38 que só impartían ESO.

A selección de centros realizouse mediante sorteo. Este foi levado a cabo pola Dirección Xeral de Saúde Pública. A Dirección Xeral de Saúde Pública e a Dirección Xeral de Ordenación Educativa e Formación Profesional foron os organismos encargados da comunicación cos directores dos centros escollidos para participar na enquisa.

Posteriormente, en cada un dos centros que resultou escollido, elixiuse de forma aleatoria un aula por cada curso, no caso de ter máis de unha. Deste xeito, seleccionouse un aula de 1º da ESO en cada centro, incluíndose a todos os alumnos da aula nados no 1998 na mostra de 12 anos. Para obter a mostra dos individuos de 15 anos, incluíronse todos os escolares de cada centro educativo nados no 1995. Na mostra de 15 anos, seleccionáronse ó azar 12 escolares de cada unha das aulas que resultaron seleccionadas. Para garantir unha maior representatividade do estudo, a mostra foi ponderada.

4.4.2 Criterios de inclusión

Para que os escolares puideran ser escollidos para participar no estudo, os criterios de inclusión foron os seguintes:

- 1) Ter cumpridos 12 ou 15 anos.
- 2) Estar presente na escola o día da realización da enquisa e da exploración clínica.
- 3) Ter presentado o consentimento informado por escrito asinado polos seus pais ou titores.

4.4.3 Criterios de exclusión

Os alumnos foron excluídos do estudo en cumprimento dalgún dos seguintes criterios:

- 1) Pertencer a unha escola con menos de dez alumnos.
- 2) Presencia de asimetrías faciais graves.
- 3) Existencia dalgunha deformidade do desenvolvemento.

Posteriormente, e coa finalidade de poder analizar correctamente a asociación do DAI e a prevalencia de maloclusión coa experiencia de carie, a acumulación de placa dental e as variables sociodemográficas, excluíuse do estudo a todos os alumnos que seguisen o seguinte criterio:

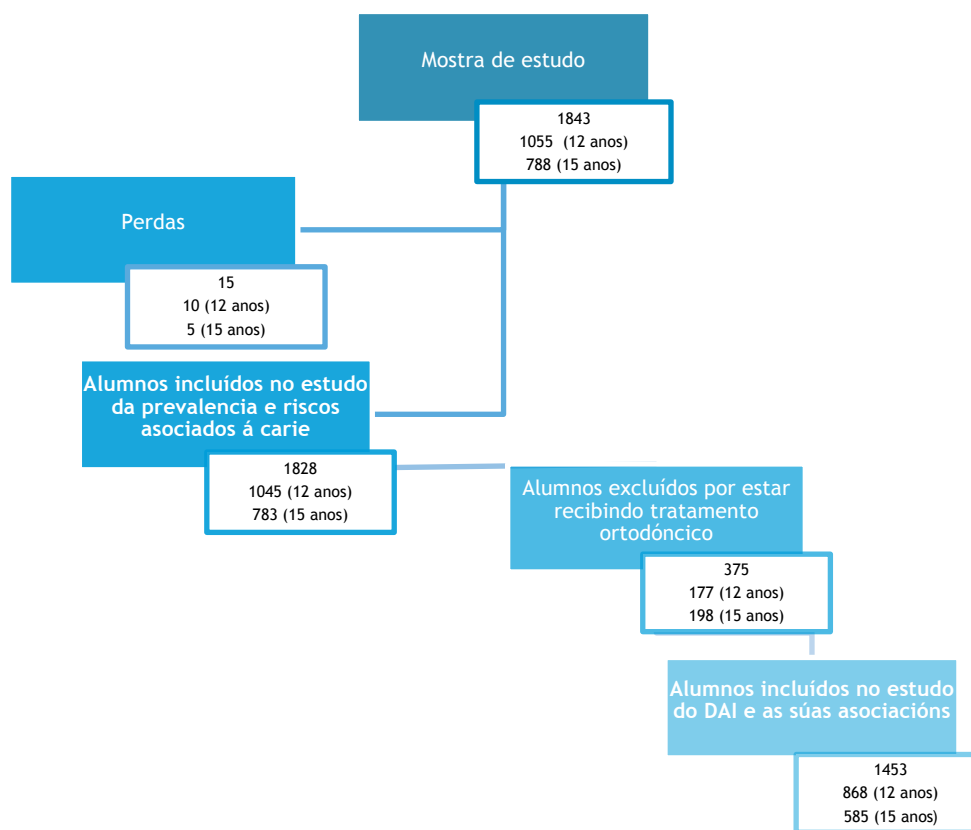
- 4) Estar recibindo tratamento de ortodoncia no momento da realización da enquisa.

4.4.4 Tamaño da mostra

A mostra final estaba formada por 1843 individuos, 1055 individuos de 12 anos e 788 de 15 anos. Houbo 10 perdas no primeiro grupo e 5 no segundo, debido a súa ausencia o día que se levou a cabo a enquisa e a exploración oral, resultando en 1.045 e 783 individuos, respectivamente.

Para a determinación do DAI e da prevalencia de maloclusións aqueles alumnos que se encontraban recibindo tratamento de ortodoncia no momento de estudo foron eliminados, provocando 177 e 198 exclusións nos grupos de 12 e 15 anos, respectivamente. Entón, a mostra empregada para a análise destes datos incluíu 1.453 escolares, 868 alumnos de 12 anos e 585 alumnos de 15 anos (**Figura 8**).

Figura 9. Ilustración esquemática dos tamaños de mostra empregados nos distintos apartados do presente traballo de investigación.



4.4.5 Ponderación da mostra

Para garantir unha maior representatividade, a mostra foi ponderada. Para conseguilo, primeiro definíronse os pesos do deseño, tendo en conta o método de selección da mostra. Por último, cada individuo foi ponderado de novo para axustar a distribución da mostra á poboación de Galicia desa idade, xénero e provincia.

Coa ponderación, a mostra pasou a ser representativa de 17.202 alumnos de 12 anos e 5.512 de 15 anos.

4.5 ORGANIZACIÓN DOS EQUIPOS DE TRABALLO

Para levar a cabo a enquisa formáronse cinco equipos de traballo, cada un deles integrado por un odontólogo/a e un/unha hixienista dental. Cada equipo estivo encargado dunha das seguintes zonas adscritas ó estudo:

- Zona de A Coruña
- Zona de Ourense

- Zona de Pontevedra
- Zona de Santiago de Compostela
- Zona de Vigo

As funcións destes equipos de traballo foron:

- a) Participar nas sesións de adestramento e calibración realizadas de forma previa ó estudo e á execución das enquisas.
- b) Contactar cos directores dos centros escolares seleccionados na súa zona para a solicitude dos listados de alumnos/as pertencentes ós grupos de idade participantes.
- c) Realizar os itinerarios, en función dos horarios e datas que resultasen máis oportunas para facer as exploracións, e comunicalos ós coordinadores e directores dos centros.
- d) Enviar o modelo de autorización a cumprimentar polos pais dos/das alumnos/as participantes, coa finalidade de ter a devandita autorización firmada polos pais/nais ou titores o día de realización da enquisa e da exploración oral.
- e) Preparar os cuestionarios e as fichas de exploración para os alumnos dos centros que se van visitar, así como preparar e esterilizar o material necesario para a súa utilización.
- f) A función específica do odontólogo/a foi realizar a exploración oral de cada alumno/a, transmitindo os códigos de afectación ó ou á hixienista dental.
- g) As funcións específicas do/da hixienista dental (axudante ou auxiliar) foron realizar a enquisa e cubrir os datos transmitidos polos exploradores na ficha de exploración bucodental.
- h) Unha vez finalizada a exploración bucodental dos/das alumnos/as, preparar e entregar a cada escolar unha folla informativa das necesidades de tratamento bucodental observadas, dirixida ós pais, nais ou titores; e entregar un informe xeral do estado bucodental dos/das nenos/as do centro escolar ó director ou encargado do centro.

Ademais destes equipos de traballo, tamén se contou con persoal colaborador durante a fase de calibración e na fase de escaneado e control das follas de exploración.

Dado que se tivo en conta a posibilidade de que puidesen existir variacións nos resultados das exploracións, tanto de forma individual (fatiga, falla de atención...), como entre examinadores (diferencias nos criterios diagnósticos interindividuais); e coa finalidade

de homoxeneizar os criterios diagnósticos, levouse a cabo un proceso de calibración dos/das examinadores/as. Con este proceso procurouse que o individuo fose homoxéneo consigo mesmo nas exploracións realizadas, e que os grupos de traballo mantivesen a homoxeneidade dentro deles e entre todos os grupos.

4.5.1 Calibración previa ó estudo

Este estadio comprendeu unha fase de formación e adestramento dos equipos de traballo. Na fase de formación, informouse a todos os integrantes dos equipos de traballo dos obxectivos do estudo, dos criterios diagnósticos a aplicar, e da sistemática de traballo. Con esta finalidade, realizáronse dúas sesións teóricas: unha primeira de toma de contacto, na que se presentou o proxecto do estudo; e unha segunda, onde se aportaron casos clínicos e fotos. Para a fase de adestramento, leváronse á cabo exploracións bucodentais dos/das nenos/as de características afíns ós participantes no estudo. Estas exploracións foron repetidas nas escolas durante cinco sesións, e acompañadas de sesións de discusión en grupo nas que se unificaron os criterios diagnósticos empregados e as dúbidas xurdidas. O/a examinador/a que non se adaptaba a estes criterios de homoxeneidade nas exploracións, tiña que ser substituído/a.

4.5.2 Calibración intra-estudo

Para garantir a validez e fiabilidade dos resultados, realizáronse calibracións inter e intra-examinadores para avaliar o acordo de diagnóstico entre os equipos de traballo e un calibrador externo de referencia ou “fiel”.

Con esta finalidade, aproximadamente un 10% da mostra total foi explorado dúas veces, unha vez por parte do equipo de traballo correspondente, e unha segunda vez por parte dun operador externo ou calibrador “fiel”.

Se durante unha sesión se detectasen erros por encima do 20% por parte dun examinador, eliminaríase a sesión, tendo este que repetir a exploración noutro grupo. Se nun dos equipos de traballo se detectasen erros maiores do 20% ó longo do estudo, este equipo sería excluído do mesmo. O obxectivo deste proceso foi suprimir a aparición de erros que puidesen invalidar o estudo, e, á vez, conservar os mesmos criterios nas exploracións orais realizadas ó longo de todo o estudo.

4.6 RECOLLIDA E TRATAMENTO DOS DATOS

4.6.1 Sistemática do estudo

En primeiro lugar, e antes de comezar coas visitas ós centros de ensino, enviouse unha carta ós centros que resultaron escollidos para participar no estudo, onde se explicaban os obxectivos e necesidades do mesmo (**Anexo 11.2**). Se un centro escolar rexeitaba participar

no estudo, este era substituído por outro do mesmo estrato. Enviouse unha segunda carta ós centros escolares que confirmaron a súa participación na realización da enquisa, onde se solicitaban as listaxes de alumnos dos intervalos de idade correspondentes (**Anexo 11.3**). Unha vez obtida a colaboración dos centros, enviouse un consentimento informado (autorización) ás familias dos escolares participantes para a realización da exploración bucodental e da enquisa sobre datos sociodemográficos, de hábitos e de estilos de vida (**Anexo 11.1**).

A información da enquisa recolleuse de xeito presencial nos centros educativos seleccionados mediante exploración e entrevista persoal durante os meses de novembro e decembro do ano 2010. A cada grupo de traballo asignóuselle unha zona con un determinado número de centros escolares a visitar.

Os responsables do traballo de campo dispuxeron dun listado dos centros que debían visitar para facer as exploracións e as entrevistas, así como o número das aulas seleccionadas en cada centro. Con esta información, elaboraron un itinerario dos centros de ensinanza que se debían explorar cada semana, que foi comunicado ó equipo de coordinación.

Os cinco grupos de traballo acudiron ós centros educativos para realizar as enquisas e as exploracións orais ós nenos. A entrevista cos alumnos participantes realizouse nun local adecuado do centro escolar, acondicionado para tal fin, que non foi a propia aula. En primeiro lugar, recadáronse as autorizacións, e posteriormente, os alumnos participantes, en grupos de 10 a 20 alumnos, realizaron a enquisa seguindo as instrucións do enquisador.

O/a hixienista dental distribuíu os cuestionarios a todos os alumnos seleccionados na clase e explicoulles como completalo, resolvendo calquera dúbida que puidesen ter sobre as preguntas. (**Anexo 11.4**).

Unha vez finalizada a enquisa, estes alumnos foron trasladados ó local ou aula acondicionado para levar a cabo a exploración bucodental. A exploración dental dos alumnos realizouna o/a dentista do correspondente grupo de traballo, seguindo as recomendacións da OMS para as enquisas de saúde oral, co alumno sentado nunha cadeira, coa cabeza hiperextendida, e o examinador posicionado por detrás entre as 12 e as 9 horas, e con iluminación artificial. Á súa vez, os datos clínicos foron recollidos nunha folla de exploración cuberta polo hixienista (**Anexo 11.5**). [41, 138]

Ó remate de cada exploración bucodental, cubriuse e proporcionóuselle a cada escolar unha folla informativa dirixida ós seus pais ou titores coas necesidades de atención bucodental observadas (**Anexo 11.6**). Ó final de cada xornada, entregouse un resumo dos resultados obtidos nas exploracións bucodentais ó director ou encargado do centro (**Anexo 11.7**).

Cada centro e aula levaron asignado un código único que se recolleu na ficha de exploración e no cuestionario da enquisa, así coma na base de datos. Estes códigos

permitiron identificar a aula, o centro educativo e o estrato de cada alumno a fin de definir as variables do deseño e asignar a ponderación correspondente. Ademais, a cada escolar incluído na mostra asignóuselle un código único, a fin de vincular os resultados da exploración cos da enquisa. Non se incluíu información persoal dos alumnos na base de datos.

A empresa que realizou o traballo de campo entregou a base de datos en formato SPSS con todas as variables codificadas numericamente e etiquetadas. A DXSP elaborou un programa de depuración propio para garantir a calidade dos datos.

4.6.2 Tratamento das non respostas

Os/as alumnos/as dos que non se obtivo autorización paterna para a participación no estudo non foron substituídos. No caso das aulas cun número insuficiente de alumnos, substituíuse a toda a aula.

No caso dos escolares que, tendo autorización dos pais ou titores para participar, non se presentaron no día de realización da exploración bucodental, valorouse co profesorado o motivo da ausencia. Sempre que foi posible, realizáronse as exploracións destes escolares outro día.

4.6.3 Material empregado para a recollida de datos

Os materiais empregados para levar a cabo as exploracións bucodentais e o cuestionario de forma adecuada, foron os seguintes:

- Sondas periodontais da OMS
- Espellos intraorais do nº5
- Pinzas
- Desinfectante de material
- Xabón de mans
- Botes e bolsas para transporte e para o lixo
- Sistema de iluminación frontal con lámpadas azuis de 60W
- Gasas
- Luvas
- Máscaras faciais
- Bolígrafos
- Fichas de enquisa e de exploración bucodental
- Follas de incidencias

- Informes para os pais
- Informes para os centros

Cada equipo de traballo dispuxo do material na cantidade necesaria para o número de alumnos a explorar. Todo o instrumental empregado para levar a cabo ás exploracións bucodentais foi desinfectado e esterilizado previa e posteriormente a ser empregado. O instrumental depositouse nun recipiente cunha solución desinfectante despois de cada uso. Ó remate de cada xornada, todo o instrumental foi esterilizado en autoclave a 121°C durante 20 minutos. Os equipos de traballo foron os encargados de asegurar que a manipulación, desinfección e esterilización do material se realizasen de forma adecuada.

4.6.4 Cuestionario de saúde bucodental

O cuestionario empregado para a recollida dos datos recadou datos de filiación, datos sociodemográficos e económicos, unha enquisa sobre hábitos de saúde oral e sobre hábitos de alimentación, así coma un cuestionario de calidade de vida (**Anexo 11.4**). Estes datos e cuestións, así como as súas posibles respostas, pódense resumir e explicar da seguinte forma:

- Datos de filiación: código asignado ó alumno, escola e curso.
- Equipo de traballo encargado da realización da enquisa e exploración oral.
- Centro educativo, concello e provincia. Estes datos permitían determinar se ó ámbito era rural ou urbano.
- Data de realización da enquisa
- Datos sociodemográficos: sexo, data de nacemento, provincia e país de nacemento. Debido ó importante fenómeno da inmigración, incluíuse o país de nacemento coa finalidade de determinar si o alumno era ou non nacido en España.
- Preguntas sobre hábitos de saúde oral:
 - ¿A que idade comezaches a limpar os dentes? Responder en anos.
 - ¿Con que frecuencia limpas os dentes? Seleccionar unha das seguintes opcións:
 - a. Máis dunha vez ó día
 - b. Unha vez ó día
 - c. Menos dunha vez o día
 - d. De vez en cando
 - e. Nunca ou case nunca

- ¿Que utilizas para limpar os dentes? Responder si ou non en cada unha das seguintes opcións:
 - a. Cepillo manual
 - b. Cepillo eléctrico
 - c. Pasta de dentes
 - d. Fío dental
 - e. Colutorios, elixires
- ¿Usas flúor para o coidado dental? Responder si ou non en cada un dos seguintes casos:
 - a. Na pasta dental
 - b. En comprimidos ou gotas
 - c. En enxaugaduras
- Cando botas a pasta de dentes no cepillo, ¿que cantidade queda cuberta? Seleccionar unha das seguintes opcións:
 - a. Un terzo do cepillo
 - b. Dous terzos do cepillo
 - c. Todo o cepillo
- ¿Cando foi a última vez que limpaches os dentes? Seleccionar unha das opcións seguintes:
 - a. Hoxe
 - b. Onte
 - c. Antonte
 - d. Hai máis de dous días
- ¿Cando foi a última vez que cambiaches o cepillo? Seleccionar unha das opcións:
 - a. Menos dun mes
 - b. De un a tres meses
 - c. De catro a seis meses
 - d. Máis de seis meses
 - e. Nunca
- Preguntas sobre asistencia dental e problemas dentais:

- ¿Cando foi a última vez que fuches ó dentista? Seleccionar unha das opcións seguintes:
 - a. Menos de un mes
 - b. De un a tres meses
 - c. De catro a seis meses
 - d. Máis de seis meses
 - e. Nunca
- ¿A que dentista fuches a última vez?
 - a. Ó Centro de Saúde
 - b. A unha clínica privada
- ¿Na consulta do dentista aprendéronche a cepillar os dentes?
 - a. Si
 - b. Non
- ¿Por que motivo fuches ó dentista o última vez? Especificar o motivo.
- ¿No último ano tiveches algún problema para comer ou mastigar debido ós teus dentes?
 - a. Si
 - b. Non
- ¿Fuches a urxencias algunha vez por un problema dental?
 - a. Si
 - b. Non
- Preguntas sobre hábitos de alimentación:
 - ¿Que man empregas preferentemente para escribir ou comer?
 - a. Esquerda
 - b. Dereita
 - c. Ambas
 - Si vas a comer algo, ¿con que lado mastigas preferentemente?
 - a. Esquerdo
 - b. Dereito
 - c. Os dous

- ¿Con que frecuencia fas as seguintes comidas? Almorzo/ Media mañá/ Xantar/ Merenda/ Cea. Seleccionar unha das seguintes opcións para cada unha das anteriores comidas.
 - a. Ningún día
 - b. Tres veces ou menos á semana
 - c. De tres a seis veces á semana
 - d. Todos os días
- ¿Cal destas lambetadas tomaches na última semana? Caramelos/ Chicles, gominolas/ Refrescos, zumes envasados/ Chocolate/ Palomitas, millos, cortezas/ Bollería, pasteis, tortas/ Xeados/ Outros (especifica cal). Para cada unha das anteriores, seleccionar unha das seguintes opcións:
 - e. Ningún día
 - f. Tres veces ou menos á semana
 - g. De catro a seis veces á semana
 - h. Todos os días
- Datos socioeconómicos:
 - Profesión da persoa que aporta os maiores ingresos no núcleo familiar.

O neno debía escoller entre o pai, nai ou titor, o que considerase que tiña maiores ingresos. Dado que a ocupación é un factor determinante, este dato permitiu estimar a clase social [165]. A escoller entre as seguintes opcións:

 - a. Mando superior ou alto funcionario
 - b. Mando intermedio ou funcionario medio
 - c. Axente comercial, representante
 - d. Administrativo, funcionario
 - e. Obreiro especializado
 - f. Vendedor, dependente
 - g. Obreiro sen especializar, peón
 - h. Agricultor- gandeiro
 - i. Comerciante- industrial (empresario)
 - j. Profesión liberal (arquitecto, dentista, avogado...)
 - k. Traballador autónomo
 - l. Ama de casa

- m. Xubilado, pensionista (indica profesión anterior ou do cónxuxe)
- n. Parado
- o. Se non está seguro de que sinalar, escriba a profesión.

4.6.5 Ficha de exploración bucodental

A ficha empregada para cubrir os datos das exploracións orais corresponde á ficha da OMS simplificada e modificada (**Anexo 11.5**).[41] Nesta ficha recolléronse os datos obtidos na exploración por parte do/da odontólogo/a, que a súa vez foi ditando ó/ á hixienista os códigos correspondentes. Estes datos a recoller na ficha de exploración foron os seguintes:

- Datos de filiación: código do alumno, do centro e da aula.
- Equipo que realizou a exploración oral.
- Alteracións faciais externas e da mucosa oral. Había que indicar si esta era normal, e de non selo, debíase indicar o problema presente.
- Presencia de *piercings* orais, tendo as seguintes opcións de resposta:
 - a. Non ten
 - b. Lingua
 - c. Labio
 - d. Outros na boca.
- Valoración da existencia de fluorose ou opacidades no esmalte (si/ non) e os seus grados de afectación:
 - a. Normal
 - b. Discutible
 - c. Moi lixeira
 - d. Lixeira
 - e. Moderada
 - f. Intensa
 - g. Non avaliable.
- Mastigación. Coa finalidade de saber se esta era bilateral ou unilateral, e se existía algún problema asociado a unha incorrecta mastigación, debíase valorar e marcar unha das seguintes opcións:
 - a. Esquerdo
 - b. Dereito

- c. Indistinto
 - d. Non rexistrable
- Valoración da oclusión dental. Para isto, recolléronse tres datos principais:
 - Liña media:
 - a. Centrada
 - b. Esquerda
 - c. Dereita
 - d. Non avaliable
 - Clase Molar:
 - a. Normal
 - b. Clase II
 - c. Clase III
 - Maloclusión. Avaliouse segundo o índice de maloclusión da OMS, empregado actualmente nas Enquisas de Saúde Bucodental en España. Esta clasificación resulta en tres niveis de maloclusión:
 - a. Nula.
 - b. Leve.
 - c. Severa.
- Hixiene. Valorouse a presenza de placa dental nos dentes índice (16, 11, 26, 36, 31, 46), cos seguintes códigos:
 - a. 0: Ausencia de paca
 - b. 1: Placa no borde xinxival
 - c. 2: Placa en 1/3 xinxival
 - d. 3: Placa en máis de 1/3 do dente
- Índice Periodontal Comunitario (CIP). Exploráronse só os dentes índice (16, 11, 26, 36, 31, 46), e os códigos a marcar, segundo a severidade do sangrado e do cálculo presente, foron:
 - a. 0: San
 - b. 1: Sangrado espontáneo
 - c. 2: Cálculo atopado coa sonda
 - d. 3: Bolsa de 4- 5 mm (só en alumnos de 15 anos)
 - e. 4: Bolsa de máis de 6 mm (só en alumnos de 15 anos)

f. 9: Excluído

- Índice de Estética Dental (DAI). Na exploración, levouse a cabo a medición dos 10 compoñentes necesarios para realizar o cálculo da ecuación que o define. Por esta razón, na ficha recolléronse os seguintes datos dentro deste apartado:
 - Presencia de aparatoloxía ortodóncica fixa ou removible.
 - Dentes perdidos na arcada superior e na inferior.
 - Apiñamento nos segmentos incisivos:
 - a. 0 (Sen apiñamento)
 - b. 1 (Un segmento apiñado)
 - c. 2 (Dous segmentos apiñados)
 - Separación nos segmentos incisivos:
 - a. 0 (Non hai separación)
 - b. 1 (Un segmento con separación)
 - c. 2 (Dous segmentos con separación)
 - Diastema, a medir en mm.
 - Máxima irregularidade anterior do maxilar, a medir en mm.
 - Máxima irregularidade anterior da mandíbula, a medir en mm.
 - Superposición anterior do maxilar, a medir en mm.
 - Superposición anterior da mandíbula, a medir en mm.
 - Mordida aberta anterior, a medir en mm.
 - Relación molar anteroposterior:
 - a. 0 (Normal)
 - b. 1 (Semicúspide)
 - c. 2 (Cúspide completa)
- Articulación témporo-mandibular (ATM). Para valorar si existía afectación da ATM, recolléronse tanto os signos como a presenza de síntomas:
 - Signos. Valorouse a presenza dalgún dos seguintes:
 - a. San
 - b. Chásqueo
 - c. Dor á palpación
 - d. Limitación da apertura

- Síntomas. Sinalar si existen ou non síntomas (si/ non)
- Estado e necesidade de tratamento dental. Neste apartado, valorouse o estado, a necesidade de tratamento e o número de superficies afectadas de cada un dos dentes. Mediante o seguinte código numérico, recolleuse en cada recadro o estado e tratamento correspondente, para dentes temporais e definitivos:
 - Estado dental:
 - a. 0: San
 - b. 1: Cariado
 - c. 2: Obturado e con carie
 - d. 3: Obturado sen carie
 - e. 4: Ausente por carie
 - f. 5: Ausente por outra razón
 - g. 6: Selado de fisuras
 - h. 7: Pilar de ponte, coroa especial
 - i. 8: Dente sen erupción
 - j. 9: Dente excluído
 - k. 14: Traumatismo
 - l. 13: Fluorose
 - m. 16: Selado con carie
 - Tratamento dental:
 - a. 0: Non necesita
 - b. 1: Obturación superficial
 - c. 2: Máis de unha obturación superficial
 - d. 3: Coroa
 - e. 4: Revestimento ou carilla
 - f. 5: Tratamento pulpar
 - g. 6: Extracción
 - h. 7: Outro tratamento
 - i. 8:
 - j. 9: Non rexistrado
 - k. 31: Tratamento preventivo

1. 36: Selar fisuras

- Superficies SUP, a indicar o número de superficies afectadas de cada dente superior.
- Superficies INF, a indicar o número de superficies afectadas de cada dente da arcada inferior.
- Necesidade de tratamento urxente, a indicar si é necesario marcándoo no recadro correspondente.
- Índices CAOD/cod.

4.6.6 Criterios diagnósticos da exploración

Para que os datos da exploración foran recollidos de forma adecuada, tivéronse en conta os seguintes criterios diagnósticos:

- As alteracións faciais externas avaliáronse mediante observación directa, co alumno coa cabeza elevada mirando de forma directa ó explorador (0: non ten, 1: si ten).
- Para a avaliar a fluorose dental, valorouse a intensidade máis elevada, da que se indicou a severidade a través dos códigos descritos con anterioridade (0: normal, 1: discutible, 2: moi lixeira, 3: lixeira, 4: moderada, 5: intensa, 9: non valorable).
- Para determinar a oclusión dental, os alumnos tiñan que pechar a boca ocluíndo completamente as moas, e por visión directa e con axuda do espello para valorar os seguintes parámetros:
 - Desviación da liña media inferior: avaliouse a desviación da liña media inferior respecto da superior, vendo se estaba centrada ou desviada máis de 1 mm a algún dos lados, respecto ó eixe facial. Se había dúbidas ou desviacións dos incisivos, considerouse coma non avaliable.
 - Clase Molar: avaliouse en función da posición que tomaban os molares superiores e inferiores, empregando como base a clasificación das maloclusións de Angle.
- Maloclusión: Os tres niveis de maloclusión cuantificáronse tendo en conta as seguintes características:
 - a. Nula, a marcar no caso de non haber alteracións na maloclusión.
 - b. Leve, a marcar no caso de existir pequenas anomalías, como dentes rotados ou inclinados, apiñamento ou espaciamento leve, dun ancho non maior a un premolar nos segmentos posteriores ou dun incisivo lateral en segmentos anteriores.

c. Severa, a marcar no caso de anomalías moderadas-severas como a presenza dalgunha das seguintes condicións:

- Apiñamento ou espaciamento maior a un premolar en segmentos posteriores, dun incisivo lateral en segmentos anteriores ou nos catro incisivos superiores.
 - Resalte maxilar de 9 mm ou máis.
 - Resalte mandibular, mordida cruzada anterior de profundidade maior ou igual a unha coroa.
 - Mordida aberta.
 - Desviación da liña media de máis de 4 mm.
 - Alteracións que causen un efecto inaceptable na aparencia estética, redución da función mastigatoria ou alteración da linguaxe.
- A hixiene valorouse mediante a presenza da placa dental, a partir da marxe xinxival, nos dentes índice (16, 11, 26, 36, 31, 46). No caso de ausencia de pezas, valorouse o dente contiguo.
 - O índice Periodontal Comunitario (CIP) mediuse empregando a sonda recomendada pola OMS. Nos menores de 15 anos non se rexistrou a presenza de sangrado e bolsas (códigos 3 e 4), co fin de evitar erros debido a “falsas bolsas” nos dentes en proceso de erupción.

Cada dente índice explorouse coa sonda aplicando unha forza inferior a 20 gramos. En cada dente valoráronse 6 puntos: mesiovestibular, parte media e distovestibular. Estes puntos valoráronse por palatino e lingual. Para isto, introduciuse a sonda seguindo e eixe vertical do dente na metade da cara vestibular ou lingual, e deslizouse cara mesial e distal dende ese punto. Examináronse os dentes índice e anotouse o código máis alto de cada sextante (0: san, 1: sangrado espontáneo, 2: cálculo, 3: bolsa de 4-5 mm, 4: bolsa de máis de 6 mm, 9: excluído). Se había polo menos dúas pezas con indicación de extracción nun sextante, o sextante quedaba excluído.

- O cálculo do Índice de Estética Dental (DAI) realizouse mediante a medición de 10 compoñentes ou características oclusais, para as que se obtivo un valor numérico (**táboa 12**). Estes valores numéricos foron empregados posteriormente na fórmula do DAI.
- Para rexistrar o estado dental empregouse o código numérico descrito con anterioridade, anotando un único dato no recadro correspondente a cada dente.

Táboa 12. Criterios diagnósticos dos compoñentes do DAI e valores numéricos empregados no presente estudo.

Compoñentes DAI	Criterios diagnósticos	Valor
Dentes visibles perdidos	Si hai menos de 10, a diferenza	
Apiñamento nos segmentos incisais	Espacio entre caninos dereito e esquerdo insuficiente en maxilar e/ou mandíbula	0= Sen apiñamento 1= Un segmento apiñado 2= Dous segmentos apiñados
Separación nos segmentos incisais	Exceso de espazo entre caninos dereito e esquerdo en maxilar e/ou mandíbula	0= Non separación 1= Un segmento con separación 2= Dos segmentos con separación
Diastema	Espacio entre os incisivos maxilares permanentes	mm
Máxima irregularidade anterior do maxilar superior	Medición da máxima irregularidade entre superficies labiais dos catro incisivos superiores	mm
Máxima irregularidade anterior da mandíbula	Medición da máxima irregularidade entre superficies labiais dos catro incisivos inferiores	mm
Superposición anterior do maxilar superior	Distancia dende o borde labio-incisal do incisivo superior máis prominente ata a superficie labial do incisivo inferior correspondente	mm 0= Borde a borde
Superposición anterior da mandíbula	Distancia dende o borde labio-incisal do incisivo inferior máis prominente ata a superficie labial do incisivo superior correspondente	mm
Mordida aberta anterior vertical	Máxima mordida aberta (ata o milímetro enteiro máis próximo)	mm
Relación molar anteroposterior	En ausencia de primeiros molares, avalíase a relación entre caninos e premolares definitivos	0= Normal 1= Semicúspide 2= Cúspide completa

Para o diagnóstico de carie realizouse un estudo epidemiolóxico de campo, sendo o diagnóstico visual e táctil, en condicións uniformes de iluminación. O exame realizouse de forma sistemática e ordenada, pasando dun dente ou espazo dental ó dente ou espazo dental adxacente. O dente foi considerado presente si calquera das súas partes eran visibles ou podían tocarse coa sonda sen desprazar os tecidos brandos, seguindo a orde de exploración: distal, vestibular, mesial, lingual ou palatino e oclusal.

Os criterios diagnósticos correspondentes a cada código numérico foron os seguintes:

- 0- San: Unha coroa ou superficie considerouse san se non había evidencia clínica de carie. As lesións precavitarias, o igual que outras condicións similares as etapas iniciais de carie, foron excluídas, xa que non foi posible

facen o diagnóstico de forma irrefutable. Así, os dentes cos seguintes defectos, en ausencia doutro criterio positivo, foron considerados sans:

- a. Manchas brancas ou leitosas.
- b. Zonas descoloridas ou ásperas, que non resultan brandas ó tacto con sonda.
- c. Puntos e fisuras manchados que reteñen a sonda, pero non reblandecidos ou co esmalte socavado.
- d. Areas escuras, brillantes, duras ou punteadas do esmalte que amosen signos de fluorose moderada ou severa.

Todas as lesións dubidosas rexistráronse como sans.

- 1- Cariado: Considerouse que había carie cando a lesión presentou franca cavitación ou rebrandecemento do solo ou das paredes, así coma socavamento do esmalte. Os dentes con obturacións temporais tamén se rexistraron como careados. Nas superficies proximais, a sonda tiña que entrar claramente na lesión. Ante dúbidas non se rexistrou como carie.
- 2- Dente obturado con carie: Rexistrouse así o dente que tiña unha ou máis obturacións e unha ou máis zonas cariadas. Non se fixeron distincións entre carie primaria ou secundaria (independentemente de que fora contigua á obturación).
- 3- Dente obturado sen carie: Rexistrouse así aquel dente que tiña unha ou máis obturacións, e a súa vez estaba libre de carie primaria ou secundaria. As pezas que levaban unha coroa posterior ó tratamento dunha carie incluíronse dentro deste código.
- 4- Dente ausente por carie: Consideráronse todos aqueles dentes permanentes que foran extraídos por carie, aínda que estivesen substituídos por unha prótese no momento da exploración. Non se tiveron en conta as ausencias das pezas temporais, nin os dentes perdidos por outra causa distinta da carie.
- 5- Dente ausente por outras causas: Incluíronse as ausencias conxénitas, extraccións debido a tratamentos ortodóncicos, traumatismos, etc.
- 6- Selado: Empregouse este código para aqueles dentes con selado oclusal, ou dentes nos que o surco oclusal foi ensanchado lixeiramente con fresa, e posteriormente, colocado un composite. Se un dente con selado ten carie, considerouse como cariado.
- 7- Pilar de ponte ou coroa especial: Este código empregouse en coroas feitas por motivos alleos á carie (estéticas, traumatismos, etc).

- 8- Dente sen erupcionar: Este código empregouse nos dentes permanentes que non estaban erupcionados e nos que tampouco estaba presente o dente temporal. Os dentes con este código foron excluídos de calquera cálculo a efectos de carie.
- 9- Dente excluído: Este código usouse para calquera dente que non puido ser explorado (inaccesible, con bandas de ortodoncia, fracturado, etc).
- 13- Dente con fluorose.
- 14- Dente fracturado.
- 16- Selado e con carie: Rexistrouse así o dente con selado e unha ou máis zonas cariadas. A efectos do calculo do índice CAO estes dentes consideráronse dentes con carie.
- A necesidade de tratamento rexistrouse inmediatamente despois de anotar o estado de cada dente, e antes de pasar ó seguinte.

Os códigos e o criterio para a necesidade de tratamento son:

- 0- Non necesita tratamento: Empregouse cando o dente estaba san ou cando se estimou que o dente non podía ou non debía recibir ningún tipo de tratamento. Si non houbera sido recollido deste modo, sería imposible saber durante a análise se ese dente non requiría tratamento ou si era omisión do examinador.
- 1- Obturación dunha superficie.
- 2- Obturación de dúas ou máis superficies.

Os códigos 1 e 2 usáronse nos casos nos que se requiría:

- a. Tratar unha carie inicial, primaria ou secundaria.
- b. Reparar un dano por traumatismo.
- c. Tratar un dente descolorido, con compromiso pulpar ou defecto de desenvolvemento,
- d. Reempregar obturacións defectuosas. Unha obturación considerouse defectuosa cando presentou unha ou máis das seguintes condicións:
 - Marxe deficiente que permite filtración cara a dentina.
 - Marxe desbordante ou unha obturación que produce irritación xinxival que non pode ser resolta cun simple tallado.
 - Obturación fracturada ou solta que permite filtración cara a dentina.
- 3- Coroa ou pilar de ponte.
- 4- Revestimento ou carilla.

- 5- Tratamento pulpar: considerouse así cando pola profundidade da carie, trauma ou mutilación do dente, era necesario facer un tratamento endodóncico antes da obturación. En ningún caso se introduciu a sonda ata o fondo da cavidade para comprobar a existencia de exposición pulpar.
- 6- Extracción: dependeu das posibilidades de tratamento e recomendouse cando:
 - a. A carie destruíra de tal forma o dente que non podía ser restaurado.
 - b. A carie progresara tanto que había exposición pulpar e non era posible restaurar o dente.
 - c. So quedaban restos radiculares.
 - d. Por enfermidade periodontal, cando o dente tiña moita mobilidade e xa perdera a súa función.
 - e. A extracción estaba indicada por necesidade protésica.
 - f. A extracción estaba indicada por razóns ortodóncicas, estéticas ou por impactación dalgún dente.
- 7- Necesita outro tratamento: En caso de requirir un tratamento distinto os descritos con anterioridade, o examinador especificou que tratamento era o indicado (código 8).
- 8-: Especificar o tratamento indicado.
- 9- Dente non rexistrado.
- 31- Tratamento preventivo.
- 36- Selado de fisuras.
- A necesidade de tratamento urxente marcouse nos casos nos que o alumno tiña dor ou infección.
- O número de superficies afectadas por peza rexistrouse tanto en dentes temporais coma definitivos, e consideráronse 5 posibles superficies afectadas: distal, vestibular, mesial, lingual ou palatina e oclusal. Pola súa parte, as ausencias por carie foron consideradas coma cinco superficies en premolares e molares, e catro en incisivos e caninos.

4.7 DEFINICIÓN DAS VARIABLES

As variables empregadas no presente estudo clasificáronse en variables sociodemográficas e variables sobre hábitos de saúde bucodental e dieta.

4.7.1 Variables sociodemográficas

As variables sociodemográficas analizadas foron: idade, sexo, ámbito de residencia, clase social e tipo de escola. Na **táboa 13** podemos observar as categorías destas variables, así como os seus códigos.

Como xa se comentou anteriormente, o ámbito de residencia definiuse a partir do tamaño poboacional do Padrón de 2009, e considerouse urbano, para poboacións de ≥ 20.000 habitantes; ou rural, para poboacións de < 20.000 habitantes.

A codificación da clase social, pola súa parte, foi adaptada a partir da escala británica das ocupacións, seguindo a proposta do grupo de traballo da *Sociedad Española de Epidemiología* e da *Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria*, do ano 2000, na que se emprega a *Clasificación Nacional de Ocupaciones CNO-94*.^[166] Esta adaptación é a empregada nas enquisas de saúde bucodental realizadas a nivel nacional. Alonso *et al.*^[167] avaliaron a validez desta adaptación, e, á súa vez, recomendaron o emprego de tres categorías:

- Clase social alta: Grupos I e II da clasificación abreviada.^[166]
- Clase media: Grupo III.
- Clase baixa: Grupo IVa, IVb e V.

Estas categorías son as que se empregaron no presente estudo.

Táboa 13. Categorías e códigos das variables sociodemográficas analizadas no presente estudo.

Variable	Categorías	Códigos
Grupo de idade	12 anos	0
	15 anos	1
Sexo	Masculino	1
	Feminino	2
Ámbito de residencia	Urbano	1
	Rural	2
Clase social	Alta	1
	Media	2
	Baixa	3
Tipo de escola	Pública	1
	Privada/Concertada	2

4.7.2 Variables sobre hábitos de saúde bucodental e alimentación

Coa finalidade de estudar a súa asociación coa carie e a maloclusión, as seguintes variables foron analizadas: idade de inicio de cepillado, frecuencia de cepillado, tipo de cepillo dental, uso de fluoruros, uso de seda dental, dieta carioxénica, asistencia dental

pública ou privada, tempo dende a última visita o dentista e nivel de hixiene oral. Estas variables e as súas categorías poden consultarse na **táboa 14**.

A idade de inicio de cepillado recolleuse como unha variable cuantitativa continua

A frecuencia de cepillado dental contou con cinco categorías en función das cinco posibilidades de resposta á pregunta “¿con que frecuencia limpas os dentes?”, como xa se comentou no apartado referente á enquisa: máis dunha vez ó día, unha vez ó día, menos dunha vez ó día, de vez en cando, nunca ou case nunca.

A variable tipo de cepillo contou con tres categorías: manual, eléctrico ou ambos tipos de cepillo.

En canto ó uso de fluoruros, na enquisa existían tres opcións de resposta cando se preguntaba polo seu emprego: uso en pasta dental, en comprimidos/gotas ou en enxaugaduras. Para o seu análise, considerouse coma uso de fluoruros a utilización de, polo menos, un dos anteriores, mentres que o uso de ningún deles considerouse como non uso de fluoruros. Desta forma, creouse unha nova variable na que as categorías foron as seguintes: si ou non emprego de fluoruros. Por outra parte, o emprego de seda dental tamén contou con dúas categorías: uso ou non uso de seda dental (si/ non).

Como xa vimos anteriormente, na enquisa consideráronse cinco posibles respostas segundo o tempo dende a última visita ó dentista: fai menos dun mes, dende 1 a 3 meses, dende 4 a 5 meses, máis de 6 meses ou nunca. No momento de realizar o análise inicial tamén se empregou unha variable dicotómica, recodificada a partir da anterior, e na que considerou o tempo de última visita ó dentista como adecuado naqueles casos nos que a última visita foi realizada dentro dos 6 meses anteriores, tal e como recomenda o sistema público galego no seu Programa de Saúde Bucodental; e por outro lado, considerouse como non adecuado naqueles casos nos que a periodicidade das visitas superou os 6 meses.

A variable tipo de atención bucodental tiña como posibles respostas na enquisa a atención no Centro de Saúde (asistencia pública) ou en clínica privada (asistencia privada).

A dieta dividiuse en carioxénica e non carioxénica. Para isto, creouse unha nova variable seguindo os seguintes parámetros: en aqueles individuos que referían tomar algunha das comidas azucradas recollidas na enquisa (caramelos, doces, refrescos, zumes envasados, chocolate, repostaría ou outros) menos de 3 veces por semana, a dieta considerouse como non carioxénica; e, pola contra, considerouse como carioxénica en aqueles alumnos que consumían polo menos un destes produtos de 4 a 6 veces por semana, todos os días, ou dous ou máis produtos azucrados 3 veces por semana ou menos.

O nivel de hixiene oral avaliouuse, foi recollido na exploración bucodental coas seguintes categorías: 0= ausencia de placa, 1= placa no borde xinxival, 2= placa nun terzo do dente e 3= placa en máis dun terzo do dente.

Táboa 14. Categorias e códigos das variables sobre hábitos de saúde bucodental e alimentación analizadas no presente estudo.

Variable	Categorías	Códigos
Idade de inicio de cepillado	-	-
Frecuencia de cepillado	Máis de unha vez ó día	1
	Unha vez ó día	2
	Menos de unha vez ó día	3
	De vez en cando	4
	Nunca ou case nunca	5
Tipo de cepillo	Manual	1
	Eléctrico	2
	Ambos	3
Uso de fluoruros	Si	1
	Non	0
Uso de seda dental	Si	1
	Non	0
Tempo dende a última visita ó dentista	Fai menos de 1 mes	1
	1- 3 meses	2
	4- 5 meses	3
	>6 meses	4
	Nunca	5
Tempo dende a última visita ó dentista (dicotómica)	Adecuado (<6 meses)	1
	Non adecuado (>6 meses)	2
Tipo de atención bucodental	Pública	1
	Privada	2
Dieta	Carioxénica	1
	Non carioxénica	0
Hixiene oral	Ausencia de placa	0
	Placa no borde xinxival	1
	Placa en 1/3 xinxival	2
	Placa en > de 1/3 xinxival	3

4.7.3 Indicadores de carie

O resumo do número de pezas cariadas, ausentes e obturadas, calculouse a partir dos datos recollidos na ficha de exploración nos recadros sobre o estado dental, tendo en conta os seguintes parámetros:

- Consideráronse dentes sans aqueles que posuíron os códigos 0, 6, 7, 14, e 16.
- As pezas cariadas incluíron os dentes con códigos 1 e 2.
- Nas pezas ausentes incluíronse aqueles dentes con código 4 e perdidos por carie.
- Nos dentes obturados incluíronse os dentes con código 3.
- Os dentes con código 6 (selado) ou código 7 (coroa especial ou pilar de ponte) non se tiveron en conta como dentes afectados por carie ou obturados.
- Nas pezas temporais valóranse unicamente as pezas afectadas por carie, debido á ausencia de información sobre a causa da perda das pezas temporais.

Co fin de estudar a afectación por carie, definíronse dúas variables: índice CAOD/cod (DMFT/dft nas súas siglas en inglés) e prevalencia de carie.

O índice CAOD/cod rexistrouse de acordo cos criterios da OMS.[41] Este índice é a suma de pezas cariadas, ausentes e obturadas por individuo en dentes temporais e definitivos. A OMS emprega este índice como o indicador de comparación do estado de saúde dental entre poboacións distintas, e establecía un valor $<1,5$ como meta a alcanzar no ano 2020 para o grupo de idade de 12 anos.

A prevalencia de carie é a proporción de individuos que presentan carie, e a través desta, clasificouse os individuos en afectados (CAOD/cod >0) ou non afectados por carie (CAOD/cod $=0$).

Outros indicadores foron calculados a partir dos datos recollidos na exploración, como o índice Significativo de Carie ou SiC, Índice de Restauración, a Proporción de Afectación, Índice de Saúde Dental e o Índice Funcional Dental.

O índice Significativo de Carie ou Bratthall's SiC index, é o CAO para o terzo da poboación cos niveis máis altos de carie, é dicir, con maior índice CAO.[168] O índice de Restauración é a razón entre o promedio de pezas obturadas e o índice CAOD/cod. A Proporción de Afectación, pola súa parte, obtívose ó calcular a razón entre índice CAOD/cod e o total de pezas revisadas. O índice de Saúde Dental calculouse restando o número de pezas sans ó índice CAOD/cod, e dividido entre 28 o número obtido nesa operación. En derradeiro lugar, determinouse o índice Funcional Dental mediante a suma das pezas sanas e obturadas, e a súa posterior división por 28.

Táboa 15. Indicadores de carie empregados no presente estudo, fórmulas empregadas no seu cálculo, e categorías e códigos usados no caso da prevalencia de carie.

Indicador	Fórmula	*Categorías e códigos	
Dentes sans	Número total de dentes sans (temporais e definitivos)		
Dentes cariados	Número total de dentes cariados (temporais e definitivos)		
Dentes ausentes	Número total de dentes ausentes (temporais e definitivos)		
Dentes obturados	Número total de dentes obturados (temporais e definitivos)		
Índice CAOD/cod (CAOD/cod Index)	Media de dentes cariados, perdidos e obturados por neno, incluíndo dentición temporal e definitiva		
Prevalencia de carie	Proporción de individuos con carie	Afectados (CAOD/cod >0)	1
		Non afectados (CAOD/cod $=0$)	0
Índice SiC	CAOD para o terzo de poboación cos niveis máis altos de carie (Índice CAOD máis alto)		
Índice de Restauración (%)	Número de dentes obturados dividido polo Índice CAOD/cod, multiplicado por 100.		
Proporción de afectación (%)	Índice CAOD/cod dividido polo número total de dentes examinados, multiplicado por 100		
Índice de Saúde Dental	Índice CAOD/cod menos o número total de pezas sanas, dividido entre 28		
Índice Funcional Dental	Suma do número total de pezas sanas e pezas obturadas, dividido entre 28.		

CAOD/cod: dentes cariados, ausentes e obturados, para dentes temporais e definitivos; SiC: índice de carie dental significativa.

4.7.4 Indicadores da maloclusión

Para estudar a maloclusión, empregáronse dúas variables principais: o Índice de Estética Dental (DAI) e a maloclusión dental. Por outro lado, numerosos parámetros relacionados coa posición dos dentes e a relación intermaxilar foron rexistrados de acordo co DAI.

Para poder calcular este índice, realizouse a medición de 10 compoñentes ou características oclusais, e obtívose o seu valor numérico. Os distintos parámetros estudados no DAI pódense observar na **táboa 16**.

Táboa 16. Compoñentes ou características oclusais do DAI.

Característica oclusal	Categorías	Códigos
Número de dentes superiores perdidos	-	-
Número de dentes inferiores perdidos	-	-
Apiñamento dos segmentos incisais	Ningún segmento con apiñamento	0
	Un segmento con apiñamento	1
	Dous segmentos con apiñamento	2
Espaciamento dos segmentos incisais	Non espaciamento	0
	Un segmento con espaciamento	1
	Dous segmentos con espaciamento	2
Diastema de liña media (mm)	-	-
Maior irregularidade maxilar anterior (mm)	0 mm	0
	1-2 mm	1
	3 mm	2
Maior irregularidade mandibular anterior (mm)	0 mm	0
	1-2 mm	1
	3 mm	2
Resalte maxilar anterior (mm)	0-3 mm	0
	4 mm	1
Resalte mandibular anterior (mm)	>0 mm	-
Mordida aberta anterior vertical (mm)	>0 mm	-
Relación molar anteroposterior, a maior desviación da normalidade esquerda ou dereita	Normal	0
	½ cuspide, cara mesial ou distal	1
	Unha cúspide completa ou máis, cara mesial ou distal	2

Estes valores numéricos foron empregados posteriormente na fórmula do DAI:

$$DAI = (ausencia\ de\ pezas\ dentarias \times 6) + apiñamento + espaciamento + (diastema \times 3) + irregularidade\ superior + irregularidade\ inferior + (resalte\ maxilar \times 2) + (resalte\ mandibular \times 4) + (mordida\ aberta\ anterior \times 4) + (relación\ molar\ anteroposterior \times 3) + 13$$

Como xa comentamos anteriormente, a puntuación final DAI clasifica a maloclusión en catro categorías, cada unha das cales está relacionada cunha necesidade de tratamento ortodóntico: unha puntuación de ≤ 25 indica maloclusión normal ou menor (non se precisa tratamento); unha puntuación de 26 a 30 representa unha maloclusión moderada / definitiva (tratamento electivo); unha puntuación de 31 a 35 indica maloclusión grave; e unha puntuación de ≥ 36 indica unha maloclusión moi grave (minusvalía). Ademais, considérase que calquera puntuación do DAI de ≥ 31 require tratamento ortodóntico. [146].

Desta forma, empregouse unha segunda variable para medir a maloclusión dental, clasificándoa coma nula, moderada, severa ou moi severa en relación coas puntuacións obtidas no DAI. [137].

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICO

A análise dos datos incluíu estatística descritiva e inferencial. Toda a análise estatística foi realizada tendo en conta que os datos se obtiveron mediante un deseño de mostras complexas. Para o análise estatístico empregouse o paquete R Survey (versión 4.0.3, *The R Foundation for Statistical Computing, c/o Institute for Statistics and Mathematics, Viena, Austria*).

As características da mostra foron descritas mediante distribución de frecuencias. Calculáronse as medias do índice CAOD/cod e dos diferentes indicadores de carie para cada grupo de idade. Tamén foron calculadas para cada idade as puntuacións medias DAI e a prevalencia de maloclusión segundo a puntuación DAI.

As diferenzas entre os grupos de idade foron avaliadas mediante a proba Chi-square coa corrección de Rao-Scott de segunda orde para as variables cualitativas, e, no caso das variables continuas, a diferenza de medias avalíouse mediante a proba t- Student.

Para estimar a asociación entre as variables estudadas e a prevalencia de carie, realizouse, en primeiro lugar, unha análise de mostras complexas para a variable dependente binaria (prevalencia da carie) coa finalidade de calcular os Odds Ratios (OR) e os seus intervalos de confianza axustados.

Por outro lado, co fin de examinar a asociación entre a maloclusión por un lado e as variables sociodemográficas (xénero, tipo de escola, residencia) e variables de saúde bucodental (prevalencia de caries, hixiene bucal) por outro, realizouse unha análise de regresión loxística, tomando puntuacións DAI superior a 26 como indicativo de maloclusión para este propósito.

Para construír os modelos, primeiro realizamos unha análise bivalente coas variables de exposición e as posibles variables de confusión; e posteriormente, montouse un modelo de regresión loxística multivariante que incluíu todas aquelas variables independentes que demostraron ter unha significación estatística inferior a 0,2 na análise bivalente. Para obter o mellor modelo matemático, elimináronse deste modelo variables independentes cun maior nivel de significación estatística, sempre que os coeficientes das principais variables de exposición non cambiaran máis dun 10% e que o criterio Akaike mellorara. Todos os *p-valor* foron bilaterais, e os *p-valor* de 0,05 ou menos consideráronse estatisticamente significativos. Todos os datos foron analizados de forma independente para cada grupo de idade.

Para analizar o acordo de calibración, calculouse o índice de coeficiente de correlación intraclases para as puntuacións DAI e empregouse o coeficiente Kappa para os graos de maloclusión definidos segundo ambos índices. Todos os valores p foron de dúas caras, considerándose estatisticamente significativos os p -valor de 0,05 ou menos.

5 RESULTADOS

A mostra para o estudo das variables asociadas á carie e dos diferentes indicadores de carie estivo formada por 1828 alumnos, sendo 1045 individuos de 12 anos e 783 de 15 anos. Por outro lado, dado que os alumnos con tratamento ortodóncico no momento de estudo foron eliminados, a mostra empregada para a análise do DAI e da prevalencia de maloclusións incluíu 1453 escolares, formados por 868 alumnos de 12 anos e 585 alumnos de 15 anos.

5.1 ANÁLISE DESCRITIVO

5.1.1 Variables de estudo en relación co risco de carie

A distribución das distintas variables, segundo os distintos grupos de idade, descríbese na **táboa 17**. O 65,8% dos individuos de 12 anos informaron de cepillarse os dentes máis dunha vez ao día, unha porcentaxe que aumentou no grupo de 15 anos. Mentres que o uso de flúor en pasta de dentes, enxaugaduras ou xeles foi do 91,3% e 90,5% para os nenos de 12 e 15 anos respectivamente, o uso do fio dental estivo por debaixo do 20% en ámbolos grupos. A media da idade inicial de cepillado de dentes foi de 3,88 anos ($SD \pm 1,67$), sen diferenzas significativas entre os grupos de idade. Con respecto aos hábitos dietéticos, o 94,4% da mostra de 12 e o 52,1% da mostra de 15 anos informaron dunha dieta carioxénica, con diferenzas estatisticamente significativas. Destes escolares cunha dieta carioxénica, a maior porcentaxe corresponde ó sexo masculino co 96,2% do consumo aos 12 anos, situación que se repite no grupo de 15 anos (55%).

Táboa 17. Distribución das variables na mostra de escolares galegos para o estudo da carie e os factores de risco de carie, por grupo de idade.

Variables		Prevalencia						p-valor
		12 anos			15 anos			
		n	%	IC 95%	n	%	IC 95%	
Sexo	Masculino	501	47,8	44,5- 51,2	339	43,2	39,6-46,9	0,0706
	Feminino	544	52,2	48,8- 55,5	444	56,8	53,1-60,4	
Ámbito de residencia	Urbano	605	53,5	50,1- 56,8	488	54,6	50,9-58,3	0,6482
	Rural	440	46,5	43,2- 49,9	295	45,4	41,7-49,1	
Frecuencia de cepillado	Máis dunha vez ó día	698	65,8	62,5- 68,9	611	78,0	74,7-80,9	<0,0001
	Unha vez ó día	226	22,5	19,8- 25,5	134	16,8	14,2-19,7	
	Menos dunha vez ó día	21	2,0	1,2- 3,2	15	1,9	1,2-3,2	
	Ocasionalmente	86	8,5	6,8-10,6	20	3,2	2,0-5,1	
	Nunca ou case nunca	10	1,2	0,6-2,4	1	0,1	0,0-0,6	
Tipo de cepillo de dentes	Manual	874	85,3	82,7-87,6	705	92,0	89,7-93,8	0,0008
	Eléctrico	294	33,9	0,5-37,4	167	23,9	20,7-27,4	
	ambos	133	12,7	10,7-15,1	81	10,4	8,5-12,8	
Idade de inicio de cepillado	Media	3.82	-	3,72-3,92	3.94	-	3,81-4,07	0,1775
Hixiene oral	Ausencia de placa dental	218	19,9	17,3-22,7	279	36,2	32,7-39,9	<0,0001
	Placa no borde xinxival	479	46,1	42,7-49,4	350	44,9	41,2-48,6	
	Placa no 1/3 xinxival	261	25,5	22,7-28,6	128	15,8	13,2-18,7	
	Placa > de 1/3 xinxival	86	8,6	6,8-10,7	26	3,1	2,1-4,7	
Uso de fluoruros	Si	954	91,3	89,2- 93,1	709	90,5	88,0-92,6	<0,0001
	Non	91	8,7	6,9- 10,8	74	9,5	7,4- 12,0	
Uso de seda dental	Si	159	18,6	15,9-21,7	127	19,2	16,3-22,5	0,7942
	Non	707	81,4	78,3-84,1	552	80,8	77,5-83,7	
Dieta	Carioxénica	983	94,4	92,6- 95,7	410	52,1	48,4-55,7	<0,0001
	Non carioxénica	62	5,6	4,3- 7,4	373	47,9	44,3-51,6	
Tipo de atención bucodental	Pública	341	33,3	30,2- 36,6	163	20,3	17,5-23,4	<0,0001
	Privada	686	66,7	63,4- 69,8	610	79,7	76,6-82,5	
Tempo dende a última visita ó dentista	Fai menos de 1 mes	307	30,5	27,4-33,7	216	28,1	24,9-31,6	0,0769
	1-3 meses	241	24,6	21,8-27,7	178	23,0	20,1-26,3	
	4-5 meses	246	24,0	21,3-27,1	167	21,8	18,9-25,1	
	Máis de 6 meses	208	20,2	17,6-23,0	205	26,2	23,1-29,6	
	Nunca	8	0,7	0,3-1,5	7	0,8	0,4-1,7	
Prevalencia de carie	Si	409	39,6	36,3- 42,9	385	51,7	48,0-55,4	<0,0001
	Non	636	60,4	57,1- 63,7	398	48,3	44,6-52,0	

Avaliación estatística empregando a proba Chi-cadrado con corrección Rao-Scott de 2ª orde para diferenzas por grupos de idade.

A proporción de escolares que asistiron ao dentista nos últimos 6 meses superou o 70% nos dous grupos de idade. Os dentistas privados tiñan porcentaxes superiores de escolares respecto o servizo público de saúde dental (proporcionado polo SERGAS) en ámbolos grupos de idade.

A prevalencia da caries aumentou coa idade, pasando do 39,6% aos 12 anos ao 51,7% aos 15 anos. Aínda que houbo unha diferenza estatisticamente significativa entre os grupos de idade, non houbo evidencias de diferenzas significativas relacionadas co xénero. A prevalencia de caries foi aproximadamente un 6% maior entre os nenos que viven nas zonas rurais, aínda que estas diferenzas non foron estatisticamente significativas.

5.1.2 Índices de carie

A media de dentes sans para ambos grupos de idade é aproximadamente de 25, como se mostra na **táboa 18**. A media de dentes caídos é lixeiramente maior aos 12 anos que aos 15 (0,22 fronte a 0,15, respectivamente), a diferenza da media de dentes ausentes e obturados, que é maior para o grupo de escolares de 15 anos (0,5 fronte a 0,22 para os dentes ausentes e 0,66 fronte a 1,22 para os dentes obturados, respectivamente).

O índice CAOD/ cod foi maior en 15 anos que no grupo de 12 anos de idade, cun 1,8 (SD $\pm 1,87$) e 0,82 (SD $\pm 1,46$) respectivamente, en parte debido á maior proporción de dentes obturados (1,22 $\pm 1,75$). O número medio de dentes ausentes foi lixeiramente maior aos 12 anos (0,2 $\pm 0,75$ fronte a 0,15 $\pm 0,52$, respectivamente), como podemos observar na **táboa 18**. O índice de SiC tamén foi maior os 15 anos de idade (3,44 $\pm 1,75$ fronte a 2,46 $\pm 1,56$), con diferenzas estatisticamente significativas. Non se atoparon diferenzas significativas relacionadas co xénero para estes indicadores.

O índice de restauración en escolares de 15 anos é un 10% superior ao de 12 anos, pasando do 73,29% aos 12 anos ao 87,13% aos 15 anos. Estas porcentaxes son maiores para as nenas (75,34%) que para os nenos (71,27%) ós 12 anos, mentres que aos 15 anos non hai diferenzas. A proporción global de afectación tamén foi maior no grupo de 15 anos, cun 5,01%, sendo maior nas nenas (5,4%) que nos nenos (4,5%), e diferindo arredor dun 1% entre sexos. Tamén se atoparon diferenzas estatisticamente significativas entre os grupos de idade nos dous indicadores.

Outros indicadores do estado de saúde bucodental, como o Índice Funcional Dental e o Índice de Saúde Dental, ambos son medidas funcionais, que mostran valores moi próximos para ambos grupos. No caso do primeiro, os seus valores foron, de media, de 0,93 para os 12 anos e 0,98 para os 15 anos, cunha desviación estándar de $\pm 0,075$ e $\pm 0,043$, respectivamente. Pola súa banda, o Índice Funcional Dental presentou valores de 0,88 $\pm 0,126$ para o grupo de 12 anos, e para os escolares de 15 anos, valores medios de 0,89 $\pm 0,137$.

Táboa 18. Indicadores de carie por grupo de idade: media, desviación estándar e intervalo de confianza do 95%.

Indicador		12 anos	15 anos	p-valor
Dentes sans	Media $\pm$ SD	25,48 $\pm$ 2,42	26,23 $\pm$ 2,12	<0,0001
	IC 95%	25,44- 25,52	26,18- 26,29	
Dentes cariados	Media $\pm$ SD	0,22 $\pm$ 0,75	0,15 $\pm$ 0,52	0,0252
	IC 95%	0,21- 0,23	0,13- 0,16	
Dentes perdidos	Media $\pm$ SD	0,05 $\pm$ 0,32	0,22 $\pm$ 0,80	<0,0001
	IC 95%	0,04- 0,05	0,20- 0,24	
Dentes obturados	Media $\pm$ SD	0,66 $\pm$ 1,19	1,22 $\pm$ 1,75	<0,0001
	IC 95%	0,64- 0,68	1,17- 1,26	
Índice CAOD (CAOD/cod)	Media $\pm$ SD	0,89 $\pm$ 1,46	1,38 $\pm$ 1,87	<0,0001
	IC 95%	0,87- 0,91	1,33- 1,43	
Índice SiC	Media $\pm$ SD	2,46 $\pm$ 1,56	3,44 $\pm$ 1,75	<0,0001
	IC 95%	2,42- 2,50	3,37- 3,52	
Índice de restauración (%)	Media $\pm$ SD	73,29 $\pm$ 39,42	87,13 $\pm$ 29,98	<0,0001
	IC 95%	72,36- 74,23	86,03- 88,24	
Proporción de afectación (%)	Media $\pm$ SD	3,42 $\pm$ 5,64	5,01 $\pm$ 6,79	<0,0001
	IC 95%	3,34- 3,50	4,83- 5,19	

Avaliación estatística mediante a proba t de Student para as diferenzas por grupos de idade.

SD: desviación estándar; CAOD: dentes cariados, ausentes e obturados, para dentición definitiva; CAOD/cod: dentes cariados, ausentes e obturados, para dentes temporais e definitivos; SiC: índice de carie dental significativa.

5.1.3 Variables de estudo en relación co risco de maloclusión

A distribución dos datos sociodemográficos e de saúde bucodental para os dous grupos de idade móstrase na **táboa 19**. O tipo de centro presentou diferenzas estatisticamente significativas ($p < 0,001$), é dicir, o 65,3% do alumnado da mostra de 12 anos de idade asistiu a un colexio público fronte ao 57,2% da mostra de alumnos de 15 anos. Tamén se atoparon diferenzas estatísticas entre os dous grupos de idade en canto á clase social, na medida en que había máis alumnos de clase social inferior no grupo dos 12 anos que no dos 15. A información sobre as diferenzas entre os grupos de idade está dispoñible na **táboa 20**.

A porcentaxe de individuos libres de caries foi do 59,1% (IC 95%, 55,5-62,7) aos 12 anos de idade fronte ao 49,4% (IC 95%, 45,1-53,6) aos 15 anos de idade, unha diferenza estatisticamente significativa ($p = 0,001$). No que respecta á experiencia de carie (CAOD > 0), os escolares de 15 anos presentaron valores un 10% superiores. A placa dental observouse no 80,4% (IC 95%, 77,4-83,2) dos alumnos de 12 anos de idade e no 64,4% (IC 95%, 60,3-68,5) dos alumnos de 15 anos ($p < 0,001$). Os alumnos de 12 anos mostraron unha acumulación de placa dental $\geq 1/3$ de xinxival con máis frecuencia que os alumnos de 15 anos ($p < 0,001$).

Táboa 19. Distribución das variables na mostra de escolares galegos para o estudo da maloclusión, por grupo de idade.

Variables		Prevalencia						p-valor ^b
		12 anos			15 anos			
		n	% ^a	IC 95%	n	% ^a	IC 95%	
Sexo	Masculino	418	47,8	44,1 - 51,5	271	46,5	42,3 - 50,8	0,6700
	Feminino	450	52,2	48,5 - 55,9	314	53,5	49,2 - 57,7	
Clase social	Alta	111	13,2	10,8 - 15,8	84	14,8	11,9 - 18	0,009
	Media	350	40,2	36,6 - 43,9	276	47,4	43,1 - 51,7	
	Baixa	404	46,6	43 - 50,3	224	37,9	33,8 - 42,1	
Ámbito de residencia	Urbano	508	53,5	49,8 - 57,2	371	55,5	51,1 - 59,8	0,496
	Rural	360	46,5	42,8 - 50,2	214	44,5	40,2 - 48,9	
Tipo de escola	Pública	565	65,3	61,7 - 68,8	375	57,2	52,8 - 61,4	0,004
	Privada/ Concertada	303	34,7	31,2 - 38,3	210	42,8	38,6 - 47,2	
Prevalencia de carie	Non	517	59,1	55,5 - 62,7	294	49,4	45,1 - 53,6	0,001
	Si	351	40,9	37,3 - 44,5	291	50,6	46,4 - 54,9	
Hixiene oral	Ausencia de placa	179	19,6	16,8 - 22,6	207	35,6	31,5 - 39,8	<0,001
	Placa no borde xinxival	400	46,8	43,1 - 50,5	256	44	39,8 - 48,3	
	Placa en 1/3 xinxival	211	24,4	21,3 - 27,7	100	16,7	13,7 - 20,1	
	Plana en > de 1/3 xinxival	77	9,2	7,2 - 11,5	22	3,7	2,3 - 5,5	

^a As porcentaxes calculáronse tendo en conta a ponderación da mostra, polo que non coinciden coas porcentaxes crúas.^b Comparación entre 12 e 15 anos mediante a proba Chi-cadrado, axustada polo deseño da mostra.

Un total do 36,7% (IC 95%, 33,8-39,6) dos escolares presentaron maloclusión, así como o 29,3% (IC 95%, 25,5-33,4) dos alumnos do grupo de 15 anos e o 38,8% (IC 95%, 35,2-42,4) do alumnado do grupo de 12 anos. A frecuencia de maloclusión foi dun 9,5% maior no grupo de 12 anos, mostrando diferenzas estatisticamente significativas ($p=0,001$).

Táboa 20. Diferenzas entre grupos de idade: p-valores obtidos na proba Chi-cadrado.

	Nula	Moderada	Severa / Moi severa
Sexo	0,572	0,111	0,009
Clase social	<0,001	0,001	0,007
Ámbito de residencia	0,186	0,001	0,055
Tipo de escola	0,003	<0,001	<0,001
Prevalencia de carie	<0,001	<0,001	0,302
Hixiene oral	<0,001	<0,001	<0,001

5.1.4 Índice de Estética Dental (Dental Aesthetic Index; DAI)

A **táboa 21** mostra a frecuencia de distribución dos compoñentes do DAI. Os trastornos máis frecuentes entre os nenos de 12 anos foron o resalte maxilar anterior ≥ 4 mm e a irregularidade anterior maxilar e mandibular >1 -2 mm. Os trastornos dos compoñentes DAI máis frecuentes entre os mozos de 15 anos foron a irregularidade anterior maxilar e mandibular >1 -2 mm, que se aglomeraban nun segmento incisal e un resalte maxilar anterior ≥ 4 mm.

Táboa 21. Frecuencia de distribución dos compoñentes do DAI para os escolares galegos, por grupo de idade.

	12 anos		15 anos		p-valor
	%	IC 95%	%	IC 95%	
Número de dentes superiores perdidos (≥ 1)	6,8	5,1 - 8,9	1,8	0,9 - 3,3	<0,001
Numero de dentes inferiores perdidos (≥ 1)	2,1	1,2 - 3,5	0,2	0,0 - 0,8	0,001
Apiñamento dos segmentos incisais					
Ningún segmento con apiñamento	68,4	64,9 - 71,7	63	58,7 - 67,1	0,124
Un segmento con apiñamento	22,5	19,6 - 25,7	27,2	23,4 - 31,2	
Dous segmentos con apiñamento	9,1	7,1 - 11,3	9,8	7,4 - 12,6	
Espaciamento dos segmentos incisais					
Non hai espaciamento	72,9	69,6 - 76,1	83,8	80,4 - 86,8	<0,001
Un segmento con espaciamento	24,5	21,4 - 27,7	14,1	11,2 - 17,3	
Dous segmentos con espaciamento	2,6	1,7 - 3,8	2,1	1,2 - 3,5	
Diastema de liña media, en mm (≥ 1)	18,3	15,6 - 21,3	10,2	7,8 - 13,0	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior, en mm					
0	54,9	51,2 - 58,5	60,7	56,4 - 64,8	0,088
1-2	30,6	27,3 - 34	28,1	24,4 - 32,1	
≥ 3	14,5	12,1 - 17,2	11,2	8,6 - 14,2	
Maior irregularidade mandibular anterior, en mm					
0	61,7	58,1 - 65,2	60,9	56,7 - 65,0	0,813
1-2	31,6	28,3 - 35,1	31,5	27,6 - 35,6	
≥ 3	6,6	4,9 - 8,7	7,6	5,5 - 10,1	
Resalte maxilar anterior, en mm					
0-3	63,2	59,6 - 66,7	75,4	71,5 - 79	<0,001
≥ 4	36,8	33,3 - 40,4	24,6	21 - 28,5	
Resalte mandibular anterior, en mm (>0)	2,2	1,3 - 3,4	2,2	1,1 - 3,7	0,960
Mordida aberta anterior vertical, en mm (>0)	2,7	1,7 - 4,1	3	1,8 - 4,6	0,758
Relación molar anteroposterior, a maior desviación da normalidade esquerda ou dereita					
Normal	60,2	56,6 - 63,8	68,8	64,8 - 72,7	0,009
1/2 cúspide, cara mesial ou distal	35,6	32,1 - 39,2	27	23,4 - 30,9	
Unha cúspide completa ou máis, cara mesial ou distal	4,2	2,9 - 5,9	4,1	2,5 - 6,4	

As puntuacións medias do DAI foron de 24,78 (IC do 95%, 24,26–25,30) para os de 12 anos e de 22,43 (IC do 95%, 21,90–22,96) para os de 15 anos, como se observa na **táboa 22**. A media global DAI foi 2,35 (IC 95%, 1,61-3,09) puntos máis alta no grupo de 12 anos, mostrando diferenzas estatisticamente significativas ($p < 0,001$).

En canto á categoría DAI, o 17,2% dos alumnos (IC 95%, 14,9-19,7) presentaba maloclusión grave/moi grave, e o 19,5% (IC 95%, 17,2-21,9) presentaba maloclusión moderada; así foi no conxunto dos dous grupos, con diferenzas significativas ($p < 0,001$) entre os dous grupos de idade.

Táboa 22. Media do DAI nos escolares galegos de 12 e 15 anos.

	12 anos		15 anos	
	Media	IC 95%	Media	IC 95%
Global ^a	24,78	24,26 - 25,30	22,43	21,90 - 22,96
Sen maloclusión	20,30	19,99 - 20,60	19,36	19,03 - 19,69
Maloclusión moderada	27,66	27,43 - 27,89	27,62	27,35 - 27,88
Maloclusión severa	32,87	32,59 - 33,15	32,39	31,83 - 32,96
Maloclusión moi severa	40,99	39,78 - 42,20	39,32	37,87 - 40,78

^a Diferenza entre as medias do DAI ós 12 e 15 anos: 2,28; CI 95% [1,18-3,38]; $p < 0,001$.

A distribución dos datos sociodemográficos e odontolóxicos para escolares sen maloclusión, maloclusión moderada e maloclusión severa e moi severa móstrase nas **táboas 25** e **26**: primeiro, o 19,8% dos mozos de 12 anos (IC 95%, 17,0 -22,9) tiñan maloclusión grave/moi grave fronte ó 8,1% (IC 95%, 5,9-10,8) dos mozos de 15 anos; e segundo, a porcentaxe de escolares sen maloclusión foi estatisticamente maior no grupo de idade de 15 anos, 70,7% (IC 95%, 66,6-74,5), que no grupo de idade de 12 anos, 61,2% (IC 95%, 57,6-64,8).

5.2 ASOCIACIÓN E PREDICIÓN ENTRE VARIABLES

5.2.1 Factores de risco de carie

As **táboas 23** e **24** mostran os resultados da análise de regresión loxística para variables asociadas á presenza de dentes cariados en dentes permanentes e temporais en ámbolos grupos de idade.

Entre os nenos de 12 anos, os que nunca ou case nunca se cepillaron os dentes tiñan un maior risco de carie (OR = 9,14; IC do 95%, 1,63-51,17) que os que se cepillaban os dentes máis dunha vez ao día. Unha hixiene dental deficiente mostrou unha forte evidencia de risco de carie, con diferenzas estatisticamente significativas para a placa dental con 1/3 xingival (OR = 1,55; CI 95%, 1,01-13,15) ou máis de 1/3 (OR = 2,03; CI 95%, 1,11 -3,70). Os pacientes que viven nas zonas rurais rexistraron un maior risco de carie que os residentes en zonas urbanas (OR = 1,53, IC do 95%, 1,02-1,80). O tipo de coidados dentais e a dieta carioxénica non foron estatisticamente significativos na análise multivariante. Non obstante, a dieta carioxénica mostrou o dobre de probabilidades de presentar carie que a dieta non

carioxénica no modelo de regresión loxística bivariante ($OR = 2,21$; IC do 95%, 1,15-4,25). Observáronse diferenzas estatisticamente significativas entre a atención dental pública e a privada para os compoñentes do CAOD. No coidado dental privado, observáronse valores medios máis elevados de compoñentes de obturación, tanto para a dentición mixta ($0,75 \pm 0,006$; IC do 95%, 0,64-0,86) como para a dentición permanente ($0,68 \pm 0,05$; CI do 95%, 0,58-0,79). Estes resultados resúmense na **táboa 23**.

Na idade de 15 anos, a análise multivariante mostrou diferenzas estatisticamente significativas para os individuos que se cepillaban os dentes unha vez ao día ($OR = 1,61$; IC do 95%, 1,03-2,50) ou ocasionalmente ($OR = 3,50$; IC do 95%, 1,00-12,23). En termos de tipo cepillo de dentes, os cepillos eléctricos e unha combinación de cepillos eléctricos e manuais foron significativos relacionados con menos prevalencia de caries ($OR = 0,50$; IC do 95%, 0,29-0,89 e $OR = 0,61$; IC do 95%, 0,37-0,99, respectivamente). O tempo desde a última visita ao dentista foi estatisticamente significativo cando foi superior a 6 meses ($OR = 0,60$; IC do 95%, 0,39-0,93), mentres que a historia da carie foi maior entre os que asistían a clínicas privadas ($OR = 1,77$; IC do 95%, 1,17-2,66). Se temos en conta os compoñentes CAOD, as persoas que asistiron a odontólogos privados mostraron maiores valores de dentes obturados tanto para a dentición temporal ($1,36 \pm 0,08$; IC do 95%, 1,21-1,52) como para a dentición permanente ($1,35 \pm 0,08$; IC do 95%, 1,20-1,51) que os escolares que asistiron ao servizo público de saúde dental. Estes resultados móstranse na **táboa 24**.

Táboa 23. Estimación da asociación entre as diferentes variables e a prevalencia de carie no grupo de escolares de 12 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.

Variables	Modelo bivariado			Modelo multivariado		
	OR ^a	IC 95%	p-valor	OR ^a	IC 95%	p-valor
Ámbito de residencia						
Urbana	1 ^b			1 ^b		
Rural	1,31	0,99-1,73	0,0582	1,53	1,02-1,80	0,0380
Frecuencia de cepillado						
Máis dunha vez ó día	1 ^b			1 ^b		
Unha vez ó día	1,32	0,94-1,85	0,1063	1,27	0,90-1,79	0,1816
Menos dunha vez ó día	1,54	0,57-4,18	0,3970	1,33	0,48-3,65	0,5863
Ocasionalmente	1,86	1,14-3,05	0,0136	1,83	1,07-3,15	0,0287
Nunca ou case nunca	10,34	1,96-54,39	0,0059	9,14	1,63-51,17	0,0120
Hixiene oral						
Ausencia de placa	1 ^b			1 ^b		
Placa no borde xinxival	1,38	0,94-2,03	0,1020	1,27	0,86-1,89	0,2270
Placa no 1/3 xinxival	1,72	1,12-2,63	0,0132	1,55	1,01-2,39	0,0472
Placa > de 1/3 xinxival	2,17	1,23-3,84	0,0077	2,03	1,11-3,70	0,0216
Tipo de atención bucodental						
Pública	1 ^b			1 ^b		
Privada	1,20	0,89-1,61	0,2316	1,31	0,97-1,77	0,0770
Dieta						
Non-carioxénica	1 ^b			1 ^b		
Carioxénica	2,21	1,15-4,25	0,0179	1,90	0,97-3,72	0,0626

^a Axustado polo efecto do resto de variables independentes incluídas no modelo.

^b Grupo de referencia.

Táboa 24. Estimación da asociación entre as diferentes variables e a prevalencia de carie no grupo de escolares de 15 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.

Variables	Modelo bivariado			Modelo multivariado		
	OR ^a	IC 95%	p-valor	OR ^a	IC 95%	p-valor
Frecuencia de cepillado						
Máis dunha vez ó día	1 ^b			1 ^b		
Unha vez ó día	1,64	1,10-2,44	0,0153	1,61	1,03-2,50	0,0351
Menos dunha vez ó día	1,57	0,54-4,58	0,4102	1,62	0,49-5,41	0,4331
Ocasionalmente	3,34	1,05-10,66	0,0417	3,50	1,00-12,23	0,0496
Nunca ou case nunca	-	-	-	-	-	-
Tipo de cepillo						
Manual	1 ^b			1 ^b		
Eléctrico	0,56	0,33-0,93	0,0248	0,50	0,29-0,86	0,0109
Ambos	0,60	0,38-0,97	0,0360	0,61	0,37-0,99	0,0471
Idade de inicio do cepillado	1,10	1,02-1,21	0,0140	1,09	1,00-1,20	0,0637
Hixiene oral						
Ausencia de placa	1 ^b			1 ^b		
Placa no borde xinxival	1,31	0,98-1,83	0,1096	1,39	0,98-1,98	0,0643
Placa no 1/3 xinxival	1,83	1,16-2,90	0,0098	1,57	0,97-2,56	0,0678
Placa > de 1/3 xinxival	1,49	0,65-3,44	0,3455	1,19	0,45-3,15	0,7251
Tempo dende a última visita ó dentista						
Menos de 1 mes	1 ^b			1 ^b		
1-3 meses	1,17	0,77-1,78	0,4675	1,21	0,78-1,88	0,4034
4-6 meses	0,71	0,46-1,09	0,1157	0,71	0,45-1,12	0,1425
Máis de 6 meses	0,62	0,42-0,93	0,0218	0,60	0,39-0,93	0,0232
Tipo de atención bucodental						
Pública	1 ^b			1 ^b		
Privada	1,77	1,22-2,57	0,0029	1,77	1,17-2,66	0,0068

^a Axustado polo efecto do resto de variables independentes incluídas no modelo.

^b Grupo de referencia.

5.2.2 Factores de risco de maloclusión

As variables asociadas co risco de maloclusión e a súa asociación aparecen detallados nas **táboa 25** e **26**, para os grupos de idade de 12 e 15 anos, respectivamente.

Táboa 25. Presencia e severidade da maloclusión en función das variables socio-demográficas e de saúde oral, e estimación da asociación entre a presenza de maloclusión e as diferentes variables en escolares de 12 anos.

Variables	Sen maloclusión		Maloclusión moderada		Maloclusión severa e moi severa		p-valor
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%	
Global	61,2	57,6 - 64,8	18,9	16,2 - 21,9	19,8	17 - 22,9	
Sexo							
Masculino	58,5	53,2 - 63,7	19,6	15,7 - 24,1	21,9	17,8 - 26,8	0,31
Feminino	63,7	58,7 - 68,4	18,4	14,8 - 22,6	17,9	14,3 - 22,2	
Clase social							
Alta	61,8	51,5 - 71,1	20,1	13,2 - 29,2	18,2	11,4 - 27,7	0,698
Media	64,1	58,3 - 69,5	16,7	13 - 21,3	19,1	14,8 - 24,3	
Baixa	59	53,6 - 64,2	20,7	16,7 - 25,5	20,3	16,3 - 25	
Ámbito de residencia							
Urbana	63,3	58,5 - 67,9	16,8	13,5 - 20,7	19,9	16,2 - 24,2	0,278
Rural	58,8	53,2 - 64,2	21,4	17,2 - 26,3	19,8	15,6 - 24,7	
Tipo de escola							
Pública	57,2	52,7 - 61,7	22,3	18,8 - 26,3	20,5	17 - 24,4	0,003
Privada/ Concertada	68,7	62,6 - 74,2	12,6	9,1 - 17,1	18,7	14,2 - 24,2	
Prevalencia de carie							
Non	66,4	61,8 - 70,7	18,3	15 - 22,2	15,3	12,2 - 19	<0,001
Si	53,7	47,9 - 59,5	19,9	15,7 - 24,8	26,4	21,5 - 32	
Hixiene oral							
Ausencia de placa	77	69,5 - 83,1	11,5	7,5 - 17,4	11,5	7,1 - 18,1	<0,001
Placa no borde xinxival	60,8	55,4 - 66	21,3	17,3 - 26,1	17,8	14 - 22,4	
Placa no 1/3 xinxival ou +	52,8	46,4 - 59,2	20	15,4 - 25,5	27,2	21,8 - 33,4	

Táboa 26. Presencia e severidade de maloclusión en función das variables socio-demográficas e de saúde oral, e estimación da asociación entre a presenza de maloclusión e as diferentes variables en escolares de 15 anos.

Variables	Sen maloclusión		Maloclusión moderada		Maloclusión severa e moi severa		p-valor
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%	
Global	70,7	66,6 - 74,5	21,2	17,8 - 24,9	8,1	5,9 - 10,8	
Sexo							
Masculino	68,4	62,1 - 74,1	21,1	16,4 - 26,7	10,5	7 - 15,5	0,177
Feminino	72,6	67 - 77,6	21,4	16,9 - 26,7	6	3,8 - 9,5	
Clase social							
Alta	76,6	65,3 - 85	17,7	10,5 - 28,4	5,7	2,1 - 14,6	0,401
Media	72,6	66,5 - 77,9	19,2	14,7 - 24,6	8,3	5,2 - 12,8	
Baixa	65,9	58,9 - 72,2	25,3	19,6 - 32	8,9	5,6 - 13,7	
Ámbito de residencia							
Urbano	72,3	67,2 - 76,8	20,7	16,7 - 25,4	7	4,7 - 10,3	0,554
Rural	68,7	61,7 - 74,9	21,9	16,6 - 28,4	9,4	5,9 - 14,8	
Tipo de escola							
Publica	71,6	66,5 - 76,2	21,1	17,1 - 25,9	7,3	5 - 10,5	0,742
Privada / Concertada	69,4	62,4 - 75,7	21,4	16,1 - 27,9	9,2	5,6 - 14,6	
Prevalencia de carie							
Non	75,9	70,1 - 80,9	17,1	12,9 - 22,3	7	4,3 - 11,2	0,041
Si	65,6	59,5 - 71,1	25,3	20,3 - 30,9	9,2	6,2 - 13,4	
Hixiene dental							
Ausencia de placa	82,1	75,8 - 87	13,7	9,3 - 19,6	4,2	2,2 - 8	0,001
Placa no borde xinxival	63,6	57,1 - 69,6	26,7	21,3 - 32,9	9,7	6,4 - 14,6	
Placa no 1/3 xinxival ou +	66	56,3 - 74,6	22,7	15,7 - 31,7	11,2	6,1 - 19,8	

Atopáronse diferenzas significativas entre as categorías DAI e a experiencia de caries (CAOD > 0). No grupo de escolares de 12 anos, o 26,4% (IC do 95%, 21,5-32) dos alumnos que tiñan carie presentaron maloclusión grave ou moi grave fronte a só o 15,3% (IC do 95%, 12,2-19) no grupo sen carie. No grupo de 15 anos, o 65,6% (IC do 95%, 59,5-71,1) dos alumnos do grupo con carie non presentaron maloclusión fronte ó 75,9% (IC do 95%, 70,1-80,9) no grupo sen caries.

Tamén se atoparon diferenzas estatisticamente significativas entre os diferentes niveis de maloclusión e acumulación da placa dental en ambos os grupos de idade. No grupo de 12 anos sen placa dental, o 11,5% (IC 95%, 7,1-18,1) presentou maloclusión grave ou moi grave, mentres que o 27,2% (IC 95%, 21,8-33,4) dos alumnos con placa dental no borde xinxival ou en $\geq 1/3$ xinxival, tiña unha maloclusión grave ou moi grave. No grupo de 15 anos sen placa dental, o 82,12% (IC do 95%, 75,8-87) non presentou maloclusión, mentres que o 66% (IC do 95%, 56,3-74,6) dos alumnos con placa dental no bordo xinxival ou en $\geq 1/3$ xinxival non tiña maloclusión.

Tamén se atoparon diferenzas significativas respecto ó tipo de escola no grupo de 12 anos.

As **táboas 27 e 28** mostran a asociación entre maloclusión (DAI > 25) e as variables sociodemográficas, experiencia de caries e placa dental. A análise de regresión multivariante mostrou que a experiencia de caries e a acumulación de placa dental foron as variables que se asociaron máis fortemente á maloclusión (DAI > 25) nos dous grupos de idade. No grupo de 12 anos, a experiencia de caries presentaba un risco do 58% (IC do 95%, 15-117) de ter maloclusión e acumulación de placa dental no borde xinxival (OR = 1,99; IC do 95%, 1,28-3,12) ou acúmulo de placa dental en $\geq 1/3$ xinxival (OR = 2,66; IC do 95%, 1,67-4,23) tamén foron factores de risco de maloclusión. Do mesmo xeito, no grupo de 15 anos, a presenza de caries representaba un 53% (IC do 95%, 3-127) de risco de ter maloclusión e acumulación de placa dental no bordo xinxival (OR = 2,52; IC do 95%, 1,58-4,03) ou o acúmulo de placa dental en $\geq 1/3$ xinxival (OR = 2,18; IC do 95%, 1,24-3,84) atopáronse de novo como factores de risco de maloclusión. Ademais, no grupo de 12 anos, houbo unha asociación entre a maloclusión e o tipo de escola, os alumnos que asistían a escolas públicas estatais tiñan un maior risco de maloclusión (OR = 1,54; IC do 95%: 1,11-2,15). Non houbo diferenzas significativas entre as puntuacións DAI respectivas nos dous grupos de idade en termos de xénero, situación socioeconómica ou ámbito residencial.

Táboa 27. Risco de maloclusión no grupo de escolares de 12 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.

Variables	Maloclusión si/ non					
	Modelo Bivariado			Modelo Axustado		
	OR ^a	IC 95%	p-valor	OR ^a	IC 95%	p-valor
Sexo						
Masculino	1,24	0,92 - 1,68	0,157			
Feminino	1 ^b					
Clase social						
Alta	1 ^b					
Media	0,9	0,56 - 1,46	0,682			
Baixa	1,12	0,7 - 1,8	0,628			
Ámbito de residencia						
Urbano	1 ^b					
Rural	1,21	0,89 - 1,64	0,221			
Tipo de escola						
Pública	1,64	1,18 - 2,27	0,003	1,54	1,11 - 2,15	0,011
Privada / concertada	1 ^b			1		
Prevalencia de carie						
Non	1 ^b			1		
Si	1,7	1,25 - 2,32	0,001	1,58	1,15 - 2,17	0,004
Hixiene dental						
Ausencia de placa	1 ^b			1		
Placa no borde xinxival	2,15	1,38 - 3,35	0,001	1,99	1,28 - 3,12	0,003
Placa no 1/3 xinxival ou +	2,99	1,88 - 4,74	<0,001	2,66	1,67 - 4,23	<0,001

^a Axustado polo efecto do resto de variables independentes incluídas no modelo.

^b Grupo de referencia.

Táboa 28. Risco de maloclusión no grupo de escolares de 15 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.

Variables	Maloclusión: Severa ou moi severa / moderada ou sen maloclusión					
	Modelo Bivariado			Modelo Axustado		
	OR ^a	IC 95%	p-valor	OR ^a	IC 95%	p-valor
Sexo						
Masculino	1,23	0,84 - 1,8	0,297			
Feminino	1 ^b					
Clase social						
Alta	1 ^b					
Media	1,24	0,67 - 2,28	0,499			
Baixa	1,69	0,91 - 3,15	0,096			
Ámbito de residencia						
Urbano	1 ^b					
Rural	1,19	0,81 - 1,75	0,381			
Tipo de escola						
Pública	0,9	0,61 - 1,33	0,602			
Privada/ Concertada	1 ^b					
Presencia de carie						
Non	1 ^b			1		
Si	1,65	1,12 - 2,44	0,011	1,53	1,03 - 2,27	0,037
Hixiene dental						
Ausencia de placa	1 ^b			1		
Placa no borde xinxival	2,62	1,65 - 4,17	<0,001	2,52	1,58 - 4,03	<0,001
Placa no 1/3 xinxival ou +	2,35	1,35 - 4,1	0,003	2,18	1,24 - 3,84	0,007

^a Axustado polo efecto do resto de variables independentes incluídas no modelo.

^b Grupo de referencia.

5.3 RESULTADOS DA CALIBRACIÓN

O coeficiente de correlación intraclase ICC (Intraclass Correlation Coefficient) e o coeficiente Kappa de Cohen (Cohen's Kappa Concordance Index) calculados para os erros interobservador e intraobservador indicaron un acordo xeral sensiblemente bo.

Táboa 29. Coeficiente de correlación intraclase (ICC) entre cada un dos cinco equipos de traballo e o calibrador externo.

Equipos de traballo e variables comparadas	ICC (IC 95%)	p-valor
M		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Espaciamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Diastema da liña media	0,97 (0,95 - 0,98)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,99 (0,98 - 0,99)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Resalte maxilar anterior	1 (1-1) ^a	--
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	1 (1-1) ^a	--
Puntuación DAI	0,99 (0,98 - 1)	<0,001
H		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	0,90 (0,83 - 0,95)	<0,001
Espaciamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Diastema de liña media	1 (1-1) ^a	--
Maior irregularidade maxilar anterior	0,99 (0,98 - 0,99)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,98 (0,94 - 0,98)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,99 (0,99 - 1)	<0,001
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	1 (1-1) ^a	--
Puntuación DAI	0,99 (0,99 - 1)	<0,001
K		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	0,80 (0,64 - 0,88)	<0,001
Apiñamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Espaciamento dos segmentos incisais	0,88 (0,79 - 0,93)	<0,001
Diastema de liña media	0,96 (0,94 - 0,98)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,97 (0,95 - 0,98)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,98 (0,94 - 0,98)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,98 (0,97 - 0,99)	<0,001
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
Puntuación DAI	0,94 (0,90 - 0,97)	<0,001

Equipos de traballo e variables comparadas	ICC (IC 95%)	p-valor
P		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Espaciamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Diastema de liña media	1 (1-1) ^a	--
Maior irregularidade maxilar anterior	0,99 (0,98 - 0,99)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,97 (0,94 - 0,98)	<0,001
Resalte maxilar anterior	1 (1-1) ^a	--
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
Puntuación DAI	0,99 (0,98 - 0,99)	<0,001
Z		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Espaciamento dos segmentos incisais	1 (1-1) ^a	--
Diastema da liña media	0,96 (0,94 - 0,98)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,98 (0,96 - 0,99)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,95 (0,91 - 0,97)	<0,001
Resalte maxilar anterior	1 (1-1) ^a	--
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,88 (0,78 - 0,93)	<0,001
Puntuación DAI	0,98 (0,96 - 0,99)	<0,001

^a 100% acordo.

Táboa 30. Índice de concordancia Kappa de Cohen entre cada un dos cinco equipos de traballo e o calibrador externo.

Equipos de traballo	Kappa ponderado Kw (IC 95%)	p-valor
M		
Maloclusión: catro categorías ^a	1 (1-1) ^b	--
Maloclusión: si/ non	1 (1-1) ^b	--
H		
Maloclusión: catro categorías ^a	1 (1-1) ^b	--
Maloclusión: si/ non	1 (1-1) ^b	--
K		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,84 (0,81 - 0,87)	<0,001
Maloclusión: si/ non	0,78 (0,74 - 0,82)	<0,001
P		
Maloclusión: catro categorías ^a	1 (1-1) ^b	--
Maloclusión: si/ non	1 (1-1) ^b	--
Z		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,94 (0,93 - 0,96)	<0,001
Maloclusión: si/ non	0,92 (0,90 - 0,95)	<0,001

^a Sen maloclusión, maloclusión moderada, severa ou moi severa.

^b 100% acordo.

Táboa 31. Coeficiente de correlación intraclase (ICC) entre cada un dos cinco equipos de traballo.

Equipos de traballo e variables comparadas	ICC (IC 95%)	p-valor
M		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	0,96 (0,93 - 0,98)	<0,001
Espaciamento dos segmentos incisais	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
Diastema da liña media	0,95 (0,91 - 0,97)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,98 (0,96 - 0,99)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,80 (0,64 - 0,89)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
Resalte mandibular anterior	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,81 (0,66 - 0,89)	<0,001
Puntuación DAI	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
H		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	0,84 (0,71 - 0,91)	<0,001
Espaciamento dos segmentos incisais	0,88 (0,79 - 0,93)	<0,001
Diastema da liña media	0,91 (0,85 - 0,95)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,97 (0,94 - 0,98)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,96 (0,93 - 0,98)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,93 (0,87 - 0,96)	<0,001
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,84 (0,72 - 0,91)	<0,001
Puntuación DAI	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001
K		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	0,79 (0,62 - 0,88)	<0,001
Espaciamento dos segmentos incisais	0,96 (0,92 - 0,98)	<0,001
Diastema da liña media	0,54 (0,18 - 0,74)	0,014
Maior irregularidade maxilar anterior	0,93 (0,87 - 0,96)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,95 (0,90 - 0,97)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,84 (0,72 - 0,91)	<0,001
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,75 (0,56 - 0,86)	<0,001
Puntuación DAI	0,93 (0,88 - 0,96)	<0,001

Equipos de traballo e variables comparadas	ICC (IC 95%)	p-valor
P		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	0,80 (0,64 - 0,89)	<0,001
Espaciamento dos segmentos incisais	0,94 (0,89 - 0,97)	<0,001
Diastema da liña media	0,75 (0,58 - 0,84)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,94 (0,89 - 0,96)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,96 (0,93 - 0,98)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,89 (0,81 - 0,94)	<0,001
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	1 (1-1) ^a	--
Relación molar anteroposterior	0,88 (0,80 - 0,94)	<0,001
Puntuación DAI	0,91 (0,85 - 0,95)	<0,001
Z		
Número de dentes superiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Número de dentes inferiores perdidos	1 (1-1) ^a	--
Apiñamento dos segmentos incisais	0,94 (0,90 - 0,97)	<0,001
Espaciamento dos segmentos incisais	0,80 (0,64 - 0,88)	<0,001
Diastema da liña media	0,76 (0,60 - 0,85)	<0,001
Maior irregularidade maxilar anterior	0,96 (0,93 - 0,98)	<0,001
Maior irregularidade mandibular anterior	0,95 (0,90 - 0,97)	<0,001
Resalte maxilar anterior	0,94 (0,89 - 0,96)	<0,001
Resalte mandibular anterior	1 (1-1) ^a	--
Mordida aberta anterior vertical	0,88 (0,79 - 0,93)	<0,001
Relación molar anteroposterior	0,94 (0,90 - 0,97)	<0,001
Puntuación DAI	0,96 (0,92 - 0,98)	<0,001

^a100% acordo.

Táboa 32. Índice de concordancia Kappa de Cohen entre cada un dos cinco equipos de traballo.

Equipos de traballo	Kappa ponderado	
	Kw (IC 95%)	p-valor
M		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,84 (0,81 - 0,87)	<0,001
Maloclusión: si/ non	0,82 (0,78 - 0,86)	<0,001
H		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,84 (0,80 - 0,89)	<0,001
Maloclusión: si/ non	0,72 (0,66 - 0,78)	<0,001
K		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,73 (0,67 - 0,79)	<0,001
Maloclusión: si/ non	0,79 (0,72 - 0,85)	<0,001
P		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,65 (0,55 - 0,76)	<0,001
Maloclusión: si/ non	0,65 (0,55 - 0,76)	<0,001
Z		
Maloclusión: catro categorías ^a	0,85	<0,001
Maloclusión: si/ non	1 (1-1) ^b	--

^a Sen maloclusión, maloclusión moderada, severa ou moi severa.

^b 100% acordo.

6 DISCUSIÓN

Os datos obtidos no presente estudo demostraron que os factores de risco de caries dental non son iguais en ámbolos grupos de idade. Aínda que só hai 3 anos de intervalo entre ámbolos grupos de idade, os resultados deste estudo indican que son poboacións con características diferenciadas, polo que resulta aconsellable analizar por separado ós individuos de 12 e 15 anos. Mentres que a zona rural de residencia, o cepillado ocasional dos dentes, nunca ou case nunca, e a presenza de placa dental en 1/3 xinxival ou máis de 1/3 da enxiva mostraron unha maior asociación coa carie entre os nenos de 12 anos, este non foi o caso no grupo de escolares de 15 anos. Ós 15 anos de idade, o cepillado de dentes unha vez ó día e a atención dental privada mostraron unha maior asociación coa carie, mentres que o uso de cepillo de dentes eléctrico e un lapso de tempo maior de 6 meses dende a última visita dental, parece estar relacionado con niveis máis baixos de carie. Por outra parte, observouse unha mellora no comportamento oral ós 15 anos.

O presente traballo tamén mostrou un aumento da carie e dos valores medios do índice CAO nos escolares de 15 anos, debido ó maior número de obturacións presentes a esta idade. En canto ó índice SiC e á prevalencia da carie, os nosos resultados mostraron desigualdades entre a poboación debido a que se observaron niveis máis altos de patoloxía nunha pequena parte da mostra.

En canto ó estudo da maloclusión, de novo atopamos diferencias significativas entre a mostra de escolares de 12 e 15 anos. Ós 12 anos a proporción de escolares con maloclusión foi maior, así como tamén o foi a puntuación media do DAI. A experiencia de carie e a placa dental son factores de risco de maloclusión en ámbolos grupos de idade, mostrando unha asociación máis forte coa presenza de placa dental no grupo de 12 anos. Aínda que a acumulación de placa dental foi maior nos escolares de 12 anos, a experiencia de caries foi maior entre os escolares de 15 anos. Atopouse que un maior risco de maloclusión está asociado coa asistencia a escolas públicas aos 12 anos. Non se atoparon asociacións entre o DAI e outras variables sociodemográficas en ningún dos grupos de idade.

6.1 CARIE FACTORES DE RISCO DE CARIE

No presente estudo, os estudantes que declararon ter unha frecuencia de cepillado de máis dunha vez ao día mostraron niveis de carie máis baixos fronte os individuos que informaron unha frecuencia máis baixa, especialmente aqueles que informaron cepillarse os dentes ocasionalmente, nunca ou case nunca. Este achado suxire a eficacia do cepillado dos

dentes na prevención da caries, en liña coas conclusións atopadas por outras investigacións similares.[25, 95, 169, 170]

O hábito de cepillar os dentes unha ou máis veces ao día sitúase en torno ao 90% para ámbolos grupos de idade. Este achado é similar á frecuencia de cepillado de dentes atopada nos adolescentes españois de 12 e 15 anos, que informaron, en máis do 90% dos casos, realizar o cepillado dos dentes unha ou máis veces ao día,[48, 171] sendo esta porcentaxe maior nas mulleres, situación xa descrita anteriormente na literatura.[172, 173] Algúns estudos realizados a nivel internacional tamén observaron unha maior predisposición das mulleres a seguir as recomendacións de frecuencia de cepillado adecuadas, en comparación cos homes. Lehtien e cols.[174] observaron que 2/3 das mulleres, o que supón aproximadamente un 67%, cepillaban os seus dentes polo menos dúas veces ó día, mentres que os homes solo o fixeron no 40% dos casos. A súa vez, neste mesmo estudo, tamén atoparon que a asociación entre estas diferenzas de xénero e os comportamentos de saúde eran máis fortes cando as análises se axustaron mediante variables socioeconómicas, como poden ser as circunstancias económicas a nivel familiar e a ocupación dos pais.[174]

A relación entre os factores socioeconómicos e o cepillado dental encóntrase amplamente estudada e descrita na literatura. Segundo numerosos estudos, o cepillado dental é peor en nenos de familias nas que os pais teñen un nivel educativo básico ou baixo.[174, 175] Isto pode indicar que os pais con un maior nivel educativo teñen maior coñecemento da importancia do cepillado e da hixiene oral. O nivel educativo acadado parece, polo tanto, ser unha variable prognóstica estatisticamente significativa dunha ampla gama de resultados de saúde, tanto na adolescencia, coma na etapa adulta.[174] Por outra banda, algúns autores tamén observaron que os adolescentes de fogares de baixo nivel socioeconómico tiñan menor probabilidade de recibir apoio dos pais, o que á súa vez os volvía significativamente máis propensos a informar dun cepillado dos dentes pouco frecuente. Desta forma, o apoio familiar baixo tamén se asociou cunha maior probabilidade de aparición de condutas de risco para a saúde bucodental nos adolescentes (cepillado de dentes pouco frecuente e alto consumo de azucres), independentemente do seu sexo.[175]

A nivel europeo, atopamos moitas diferenzas en canto á frecuencia de cepillado, xa que segundo o estudo realizado polo *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC)*, so o 50% dos nenos finlandeses de 15 anos cepillaban os dentes polo menos dúas veces ó día, mentres que o 80% dos daneses, o 81% dos noruegos e o 83% dos suecos cumprían coa recomendación de cepillado diario.[174] É posible que os baixos niveis históricos de saúde oral e os aspectos culturais podan explicar estas diferenzas. En España, esta porcentaxe situouse por encima do 90% para o grupo de idade de 15 anos na derradeira enquisa realizada no ano 2020,[49] resultados moi similares ós atopados no presente estudo.

Segundo a evidencia científica, a hixiene bucal é fundamental para a prevención da carie, e os cambios de comportamento na adolescencia en relación con estes factores poden ter unha influencia decisiva no estado oral dos pacientes adultos.[174, 176, 178] A

adolescencia supón un período crítico para a saúde debido a que os comportamentos de risco, unha vez iniciados, mantéñense ata a idade adulta. A educación na saúde podería axudar ós estudantes a manter e mellorar a súa saúde bucodental, previndo numerosas enfermidades.[174] Este estudo mostrou que a presenza de placa dental en máis de 1/3 xinxival ós 12 anos estaba asociada a niveis máis altos de carie, o que suxire que unha mala hixiene bucal aumenta significativamente o risco de caries.

Algúns estudos [27, 94, 176] tamén suxiren unha relación entre a zona urbana de residencia e as prácticas adecuadas de hixiene bucodental, o que parece indicar que sería conveniente ter en conta outros factores, como o alto nivel socioeconómico e o nivel educativo, á hora de analizar as prácticas de hixiene.[27, 170] En contraste co descrito noutros estudos,[169] non se atopou ningunha asociación entre a carie dental e a zona de residencia nos mozos de 15 anos.

O noso estudo non atopou ningunha relación significativa entre o emprego de fluoruros e a prevalencia de carie. Rothen e cols.[95] describen no seu estudo un aumento da media de carie nos individuos que usaban produtos con flúor distintos da pasta de dentes, feito que non se puido confirmar neste estudo. Noutros estudos, como o realizado por Madiha e cols.,[128] atopouse que case os 2/5 dos nenos que usaban pasta de dentes con flúor desenvolveron lesións de carie. O flúor pode mellorar a saúde dental cando se aplica por vía tópica, coma por exemplo, na pasta de dentes, en enxaugaduras e en aplicacións tópicas realizadas en clínicas dentais; e sistémicamente, a través da fluoración da auga, do sal, ou mediante suplementación con flúor. Sábese que ambos tipos de aplicacións melloran a saúde bucodental, sendo a aplicación tópica a máis efectiva. Aínda que a pasta de dentes que contén flúor ofrece protección, a resposta depende da dose e non elimina o risco cando se combina con dietas ricas en azucre.[60, 178]

O flúor supuxo un gran avance histórico en saúde pública, xa que permitiu, de forma sinxela, a prevención da carie mediante a adición controlada de flúor no abastecemento de auga.[179] Porén, algúns estudos atoparon discrepancias entre distintas cidades, chegando a auga fluorada so a aquelas máis acomodadas. Asegurarse de que os programas nacionais avalen a equidade de acceso a esta auga fluorada pode servir como unha importante medida práctica de saúde pública contra a caries dental, como xa ven sendo sinalado desde fai tempo na literatura.[97, 180] Compre destacar que en varios países europeos a fluorización da auga para consumo público xa foi suspendida, por mor da gran controversia internacional existente neste eido. Dentro de España, a lexislación é distinta en función das distintas comunidades autónomas. Na Comunidade Autónoma de Galicia ningunha rede de abastecemento de auga potable está sendo fluorada na actualidade, trala derogación no ano 2012 dos decretos que o regulaban.[181]

En canto ós hábitos alimentarios, na literatura atopamos amplamente documentada a asociación entre o consumo de alimentos e bebidas con altos niveis de azucre e a aparición de altas taxas de carie e erosión dental.[23, 24, 182] Na maioría dos estudos [23, 25, 26, 109,

172], este aumento está relacionado coa frecuencia de inxestión de azucre entre comidas. No noso estudo, unha alta porcentaxe de nenos de 12 anos afirmaron ter unha dieta carioxénica (94,4%), situación que mellorou ós 15 anos (50%). Atopouse unha relación estatisticamente significativa entre a dieta carioxénica e o aumento da prevalencia de carie no grupo de idade dos 12 anos, en liña co atopado por Gao e cols.,[182] que informaron dunha forte relación entre o consumo de doces e os valores do índice CAOD/cod en nenos máis pequenos.

Respecto ó tipo de coidados odontolóxicos recibidos polos escolares enquisados durante a súa última visita a un servizo de atención odontolóxica, a prevalencia de carie foi maior, tanto ós 12 anos coma ós 15 anos, nos individuos que acudiron a clínicas privadas. Algúns estudos informan de que aqueles suxeitos con fácil acceso á asistencia dental e aos servizos públicos de saúde dental son menos susceptibles de informar de impactos orais.[183–185] No presente estudo descoñecemos as razóns polas que os pacientes enquisados acudiron a un ou outro servizo dental. A maior prevalencia de caries entre os escolares de 15 anos que acudiron a odontólogos privados podería deberse a que as coberturas ofertadas polo SERGAS están limitadas aos nenos de 14 anos; incluíndo educación sobre saúde bucodental e hixiene oral, fluoruros tópicos, selantes e a obturación de caries oclusais en primeiros molares permanentes.[186]

A análise do tempo pasado dende a última visita ó odontólogo mostrou pequenas diferenzas entre os grupos de idade, con aproximadamente un 30% dos escolares informando ter realizado visitas ó dentista menos dun mes antes. Esta cifra foi menor para o grupo de 15 anos, ó contrario do descrito por Aleksejūniene e cols.,[22] cuxos resultados indican un aumento da frecuencia de visitas ó odontólogo, cun aumento da súa regularidade, entre os grupos de máis idade. En xeral, unha asociación significativa entre a historia de caries e a atención odontolóxica recente é amplamente aceptada na literatura [26, 27], á vez que se describe que os nenos que recibiron asistencia dental nos últimos meses mostraron ter un índice CAO maior. Un achado interesante no presente estudo é que, ós 15 anos, os escolares que acudiron ó dentista máis de 6 meses antes do momento de realización da enquisa, rexistraron menos antecedentes de carie que os que acudiron dentro dos 3 meses anteriores. De acordo cos descubrimentos de Crocombe e cols.,[184] isto podería indicar que moitas persoas visitan o seu dentista con máis frecuencia por razóns distintas á prevención.

Lebrun-Harris e cols.[187] tamén destacaron o papel da atención primaria no apoio á atención preventiva da saúde bucodental. No seu estudo, atoparon que ter unha visita de atención primaria no ano anterior, xa fora co persoal médico ou de enfermería, estaban asociados cun aumento da probabilidade de ter unha visita odontolóxica preventiva, así coma de recibir tratamento odontolóxico no último ano. Pola contra, non ter unha fonte habitual de coidados da saúde xeral estivo asociada cunha maior probabilidade de non recibir esta atención preventiva bucodental. A súa vez, tamén atoparon que a falta de visitas odontolóxicas de tipo preventivo estaba asociada cunha maior probabilidade de padecer carie.[187] Unha das hipóteses polas que isto podería explicarse é pola maior probabilidade de diagnosticar as lesións de carie durante a vista odontolóxica. Por outra parte, os pais cuxos

fillos acoden ó dentista con menos frecuencia teñen menos probabilidades de ser conscientes da existencia de dentes cariados.

O valor medio do índice CAOD/cod no presente estudo foi de 0,82 para o grupo de 12 anos e de 1,38 para os 15 anos, o que indica que o estado de saúde bucodental nos adolescentes galegos é similar ós de outras zonas españolas.[48] No estudo realizado por Gaikwad e cols.[188] en India, atopáronse importantes diferenzas nos compoñentes do CAOD en función do sexo, sendo o número de dentes cariados e ausentes maior en nenos, e o compoñente de dentes obturados, maior en nenas.[188] Porén, non se atoparon diferencias significativas en relación co sexo para estes indicadores no presente traballo.

Segundo a base de datos da OMS,[189] a maioría dos países europeos reduciron os valores medios do índice CAOD en adolescentes de 12 anos nas últimas décadas. Enquisas nacionais recentes mostraron un índice CAOD medio de 0,4 en Dinamarca (2014), 0,5 en Alemaña (2014), 0,6 en Holanda (2012), 0,7 no Reino Unido (2011), 0,7 en España (2014) e 0,8 en Suecia (2011), entre outros;[189, 190] e cando se comparan con outros estudos realizados en Europa,[21, 25, 191] os valores medios do CAOD no noso estudo teñen valores baixos. A nivel xeral, no ano 2015 España presentaba niveis de carie baixos, con valores CAOD de 0,71 ós 12 anos e 1,34 ós 15 anos.[48] Por outra banda, países como Letonia (2,9 en 2011), Polonia (2,8 en 2014), Albania (3,7 en 2011) e Croacia (4,8 en 2010) mostraron, en comparación, valores medios de CAOD moi altos,[189, 190] o que parece mostrar as enormes diferenzas aínda existentes entre países europeos.

Na derradeira enquisa nacional realizada en España no ano 2020, o compoñente de obturación do índice CAOD foi moito maior que as ausencias en ambos grupos de idade, e esta diferenza aumentou no grupo de 15 anos, onde se atopou un CAOD medio de 0,94, sendo o compoñente de obturación de 0,68.[49] Este achado foi moi semellante ós nosos resultados, cun maior compoñente de obturacións presente no grupo de 15 anos.

Outros estudos, como o realizado por Gaikwad e cols.[188] atoparon un maior número de lesións de carie coa idade, o que pode ter que ver co maior tempo de exposición da superficie do dente ó medio oral e os factores de risco. Isto resulta nunha maior acumulación de placa e maior presenza de microorganismos, dando lugar á formación de cavidades de carie. O compoñente de obturación tamén se incrementou a medida que aumentaba a idade, posiblemente en relación cun maior uso dos servizos dentais coa idade.

Atopáronse valores de SiC máis baixos para os escolares galegos ó comparar os nosos resultados cos doutras rexións europeas.[21, 22, 25] Así e todo, en España, este índice situouse no ano 2020 en 1,73 e 2,75 no grupo de idade de 12 e 15 anos, respectivamente; valores moi por debaixo dos obtidos en Galicia para o ano 2010.

En canto ó IR, estudos realizados noutras rexións españolas mostraron un aumento considerable do índice de restauración en tódalas cohortes durante o período de 1993-2000,

cun IR do 52,6% ós 12 anos e do 60,5% ós 15 anos, no ano 2015.[46–48, 192] Na última enquisa nacional realizada, este índice foi do 70% ós 12 anos e do 72,4% ós 15 anos, síntomas dunha evidente mellora.[49] Estes índices foron máis altos no presente estudo, cun 73,29% no grupo de 12 anos e 87,13% no de 15 anos. En Galicia, o IR pasou do 20% no 1990 ó 74% no 2010 para os escolares de 12 anos, evidencia da mellora significativa nos niveis de atención bucodental.[48] Se se comparan os resultados do presente estudo cos de estudos realizados en países en vías de desenvolvemento, queda de manifesto que nestes países hai un aumento xeneralizado de dentes cariados e ausentes, o que parece indicar un peor estado de saúde bucodental, ligado ó deficiente acceso á asistencia odontolóxica, así como á maior extensión de hábitos de hixiene e alimentación inadecuados.[24, 193]

Na presente investigación, cando comparamos os índices SiC e CAOD/cod en ambas idades, atopamos que estes son maiores á idade de 15 anos, o cal pode deberse a que estes índices acumulan un maior número de patoloxía no tempo. Este incremento, polo tanto, non é so debido o aumento das lesións de caries, se non que tamén ten que ver co aumento de dentes obturados e perdidos a medida que aumenta a idade.

6.2 ESTADO DE SAÚDE ORAL SEGUNDO OS OBXECTIVOS PROPOSTOS POLA OMS, A SESPO, O COE, A ACFF E A FDI

O estado bucodental dos escolares galegos resulta moi similar ó atopado nas enquisas realizadas a nivel nacional. España xa presentaba uns niveis de carie baixos no ano 2015, con valores CAOD de 0,71 ós 12 anos e 1,34 ós 15 anos.[48] O CAOD medio neste estudo foi de 0,82 para o grupo de 12 anos e de 1,38 no grupo de 15 anos de idade. Porén, na enquisa nacional máis actual, realizada no ano 2020, atopamos un CAOD de 0,58 ós 12 anos, e de 0,94 ós 15 anos, o que parece indicar a existencia de melloras ó longo dos anos.[49]

Así e todo, o CAOD fixado como obxectivo pola OMS (tanto pos propostos para 2015/20, coma para 2020/30) e a SESPO ós 12 anos de idade, xa foi alcanzado por esta poboación de estudo.[148, 151, 160] Por outra banda, o COE estableceu como obxectivo a acadar para ó ano 2020 que máis do 68% dos nenos de 12 anos e máis do 57% ós 15 anos, tivesen un CAOD de 0.[150] Este obxectivo, pola contra, atópase moi lonxe do seu cumprimento. Podemos observar o nivel de cumprimento de estes obxectivos na **táboa 33**.

Na presente investigación, o índice SiC ós 12 anos foi de 2,46, cumprindo tanto cos obxectivos propostos pola SESPO para o período 2015/20 e coma cos obxectivos propostos pola OMS para 2020/30 a través da estratexia *Health21*. [151][160] Pola contra, o obxectivo proposto ós 15 anos encóntrase, no ano 2010, aínda lonxe do seu cumprimento, cun índice SiC do 3,44 en Galicia.

O IR, pola súa parte, cumpriu cos obxectivos propostos pola SESPO e o COE en ámbolos grupos de idade.[151][150] Dado que este índice mostra en que medida a enfermidade de carie recibe tratamento, resulta interesante salientar que, no caso do grupo de idade de 12 anos, o obxectivo proposto polo COE acadou cumprimento por unha marxe

moi pequena, o que podería indicar a necesidade de melloras no acceso ós servizos de atención bucodental, e mesmo a necesidade de implantar melloras nos servizos públicos de odontoloxía. Resulta alarmante que, a pesar de que nas coberturas do SNS e do SERGAS se inclúan tratamentos restauradores para este grupo de idade, o IR non se atope en maiores niveis para este grupo; se ben non podemos determinar o porqué deste fenómeno.

En canto á saúde periodontal dos escolares galegos atopamos importantes deficiencias, posto que non se cumpren, en ningún dos casos, os obxectivos propostos. En España, o obxectivo da SESPO en relación co CPI foi alcanzado no ano 2015, e posteriormente, no ano 2020, non se cumpriu.[49] Pola contra, os obxectivos propostos polo COE non se acadaron en ningunha das enquisas, ó igual que ocorre no caso dos escolares galegos.[49, 150] Isto parece indicar, como xa se ven salientando en numerosos estudos, a necesidade de potenciar os programas preventivos e a educación no cepillado dental, coa finalidade de mellorar a remoción de cálculo e evitar a aparición de patoloxía periodontal.[49, 174]

Por outra banda, aínda que a porcentaxe de cepillado con pasta dental fluorada é alta para ámbolos grupos de idade (>86%), é necesario que existan melloras para poder acadar os obxectivos propostos.[150, 151]

Táboa 33. Comparativa entre os resultados obtidos no presente estudo e os obxectivos propostos pola OMS para o ano 2000, a SESPO para o período 2015/20, o COE para o ano 2020, e a OMS para o período 2020/30.

Indicador	Obxectivos OMS 2000	Obxectivos SESPO 2015/20	Obxectivos COE 2020	Obxectivos OMS 2020/30	Resultados en Galicia 2010
CAOD=0 (%)					
12 anos	-	-	≥68%	-	38,5%
15 anos	-	-	≥57%	-	20,2%
CAOD (media)					
12 anos	≤3.0	≤1,0	-	<1,5	0,89 *
15 anos	-	-	-	-	1,38
SiC (media)					
12 anos	-	≤3,0	-	<3,0	2,46 *
15 anos	-	-	-	<3,0	3,44
IR (%)					
12 anos	-	≥ 60%	≥72%	-	73,29% *
15 anos	-	≥ 65%	-	-	87,13% *
CPI=0 (%)					
12 anos	-	-	≥55%	-	19,9%
15 anos	-	≥45%	≥55%	-	36,2%
Cepillado diario con pasta dental fluorada (%)	-	≥90%	≥91%	-	88,3% ós 12 anos 86,8% ós 15 anos
Individuos libres de carie (%)	>50% ós 5-6 anos	≥65% ós 5-6 anos	≥75% ós 6 anos ≥68% ós 12 anos ≥57% ós 15 anos	>80% ós 6 anos	- 60,4% ós 12 anos 48,3% ós 15 anos

CAOD: pezas cariadas, ausentes e obturadas, en dentición definitiva; SiC: Índice Significativo de Carie; IR: Índice de Restauración; CPI: Índice Periodontal Comunitario.

* O indicador cumpre cos obxectivos propostos.

Por outro lado, a *ACFF* propuxo como primeiro dos seus obxectivos que tódolos nenos e nenas nados en 2026 e posteriormente se mantivesen libres de carie durante a súa vida.[194] Este obxectivo semella moi lonxe de acadar o seu cumprimento cos datos presentados neste estudo, pois só un 60,4% ós 12 anos, e un 48,3% dos escolares de 15 anos están libres de carie. Isto parece indicar a grande necesidade existente en implantar melloras, tanto na prevención, coma na educación bucodental, como xa veñen sinalando numerosos estudos.[174, 195, 196]

Tal e coma sinalaron Vernazza et al.,[155] o investimento en prevención é posible, pero resulta de grande utilidade mostrar ós responsables políticos o valor que supón para os individuos un estado libre de carie. Se ben é certo que moitos profesionais veñen argumentando o aforro que producirá o investimento en coidados preventivos, o custo de lograr un futuro sen caries e o valor que isto pode supor para a sociedade aínda non foron descritos na literatura económica.[155]

6.3 DAI, MALOCLUSIÓN E RISCO DE CARIE ASOCIADO

Un gran número de estudos informaron sobre a etioloxía multifactorial da carie.[197, 198] Unha revisión sistemática realizada no 2012 descubriu que non existían estudos de alta calidade que indicasen a posible asociación entre o apiñamento dental e a carie.[199] Porén, a metaanálise publicada por Sá-Pinto e cols.[200] no ano 2018, demostrou que os individuos cunha puntuación DAI por debaixo de 26 tiñan un menor índice CAOD que os individuos con puntuacións maiores. Con todo, cando comparaban a media do CAOD entre individuos con puntuacións do DAI ≤ 36 e aqueles con menores puntuacións, atoparon un alto grado de heteroxeneidade.

Singh e cols.,[201] no seu estudo publicado no ano 2011, observaron unha correlación positiva entre a maloclusión e a carie dental entre os escolares indios de 12 anos de idade. A súa vez, tamén observaron que a forza da asociación se incrementaba a medida que aumentaba a severidade da maloclusión, achado tamén confirmado en investigacións posteriores realizadas polo mesmo autor.[201, 202] Isto coincide co atopado no estudo levado a cabo por Feldens e cols.[203] en Brasil, que incluía unha mostra de 1996 adolescentes con idades comprendidas entre os 11 e os 14 anos, e atopou como achado principal que a maloclusión tiña un impacto na aparición de carie dental, independentemente dos aspectos demográficos, socioeconómicos e clínicos. Os autores observaron que a presenza de maloclusión incrementaba a probabilidade de aparición de carie nun 30%. Ademais atoparon un efecto dose-resposta, onde demostraron un incremento da severidade da carie dental, analizada mediante o CAOD, ó incrementarse a severidade da maloclusión e a necesidade de tratamento de ortodoncia. [203]

No presente estudo atopamos que a experiencia de carie resultou ser un factor de risco de maloclusión en ámbolos grupos de idade, o que coincide en gran medida coa literatura

dispoñible.[200] De toda a literatura revisada, só un estudo describiu non atopar asociación entre a maloclusión e a carie.[204] Por outro lado, algúns autores só demostraron unha correlación entre os tipos específicos de maloclusión, como o resalte mandibular e a mordida cruzada posterior, e o aumento do risco de caries na dentición mixta.[205]

Un gran número de estudos informaron da asociación significativa entre a maloclusión, as taxas de carie e a placa dental,[200, 201, 206, 207] da mesma forma que se observou no presente estudo. Algúns estudos sinalaron o apiñamento coma o factor máis común, entre os individuos con distintos tipos de maloclusións, relacionado cunha maior prevalencia de carie; probablemente debido á maior retención de placa en certas zonas por un tempo prolongado.[208, 209] Do mesmo xeito, aínda que no presente estudo se observou unha mellora na acumulación de placa dental ós 15 anos de idade, tamén se atoparon valores máis altos de experiencia de carie.

Na literatura, os ratios de maloclusión foron maiores en aqueles escolares que presentaron placa dental e/ou sangrado de enxivas.[129] Isto parece indicar que as anomalías na posición dos dentes, en relación cunha hixiene oral deficiente, poderían afectar de forma negativa á saúde xinxival, posto que, as malposicións aumentan a retención e fan moito máis complicado lograr unha hixiene oral adecuada. Un enfoque multidisciplinar, que inclúa coidados periodontais e ortodónticos, acompañados por unha instrución efectiva nas medidas adecuadas de hixiene oral, resulta altamente recomendable á hora de tratar a maloclusión.

A pesar de que a maloclusión está predominantemente determinada por condicións xenéticas, algúns estudos tamén suxeriron unha relación entre a maloclusión e o xénero, a clase social, o ámbito residencial e o tipo de escola.[203, 210–212] Na presente investigación, observouse unha asociación significativa, para o grupo de idade de 12 anos, entre o tipo de escola á que asistían os escolares enquisados e a maloclusión, pero non se atopou ningunha asociación con outras variables sociodemográficas analizadas para ningún dos dous grupos de idade.

A incidencia de maloclusións leves ou nulas foi maior nos centros privados, posiblemente por razóns económicas, debido a que o tratamento de ortodoncia en España corre, de forma exclusiva, a cargo do sector odontolóxico privado. Outros estudos, como o levado a cabo por Jordão e cols.,[129] atoparon que a maloclusión estaba asociada cun estado periodontal deficitario e coa clase social en escolares de 12 anos, resultando o maior nivel educativo da nai un factor protector. Tamén describiron que, da mesma forma que ocorre na presente investigación, o risco de padecer algún tipo de maloclusión foi maior nos escolares que asistían a escolas públicas.[129] Estes achados parecen indicar un acceso moi desigual ó tratamento ortodóncico en función de distintas variables socioeconómicas. Si ben é certo, que é necesario recoller máis información e analizar en máis profundidade estas relacións, tamén debe instarse o apoio financeiro por parte dos gobernos e dos sistemas públicos de sanidade para cubrir, ou polo menos, cofinanciar os tratamentos de ortodoncia no caso das

maloclusións máis graves, coa finalidade de facilitar que os grupos con maiores dificultades de acceso poidan recibir un tratamento adecuado.

Por outra banda, observamos que a frecuencia de maloclusión non variou entre os ámbitos residenciais urbanos e rurais, un achado en liña co atopado noutros estudos.[73] Isto podería deberse ó aumento do número de consultorios odontolóxicos nos últimos anos como consecuencia da expansión urbana cara ao rural. Non obstante, estudos realizados noutros países desenvolvidos informan de grandes diferenzas entre as zonas urbanas e as rurais, probablemente debido ás diferenzas no acceso ó tratamento odontolóxico.[130, 210]

Existen un gran número de índices para avaliar os distintos trazos oclusais das maloclusións, como pode ser o DAI e o Índice de Necesidade de Tratamento Ortodóncico (IOTN, *Orthodontic Treatment Needs Index*), creados coa finalidade de estimar as necesidades de tratamento ortodóncico en distintas poboacións. Ámbolos índices presentan unha boa validez e reproducibilidade,[213] aínda que algúns estudos declararon ter detectado certas discrepancias entre eles.[141] En calquera caso, o DAI é o índice incluído pola OMS na súa guía para a realización de enquisas de saúde bucodental.[41]

Na presente investigación atopamos que as puntuación medias do DAI, para o grupo de 12 anos, foron moi similares ás informadas por outros estudos.[142, 145, 211] Así e todo, as puntuacións rexistradas no grupo de idade de 15 anos foron máis baixas que as informadas noutros estudos realizados en outras áreas xeográficas,[73] atopándose máis preto do 18% atopado en escolares de 12 anos na India,[201] ou do 22,6% atopado en escolares nixerianos de 12 a 18 anos.[214] Por outra parte, a puntuación media do DAI observada no presente estudo foi lixeiramente menor no grupo de 15 anos. Esta redución tamén foi observada na literatura,[141, 143, 212] e podería ser atribuíble ós individuos que se someteron a tratamento de ortodoncia antes dos 15 anos. En cambio, estudos como o realizado por Anita e cols.[215] observaron unha maior presenza de maloclusión en individuos de maior idade.

Ó igual que ocorría co DAI medio, a frecuencia de maloclusión atopada no presente estudo foi similar á informada por un gran número de estudos para ambos grupos de idade.[141–143, 145, 211] Con todo, nos resultados da derradeira enquisa realizada a nivel español, no ano 2020, atopouse que ós 12 anos, un 15,6% dos enquisados presentaban maloclusión moderada ou severa, cun 9,7% sendo tratados con aparatoloxía ortodóncica; mentres que ós 15 anos, a frecuencia de maloclusión foi do 13,8%, dos cales un 12,6% se encontraban recibindo tratamento ortodóncico.[49] Estes datos nacionais, encóntranse moi por debaixo dos obtidos na presente investigación. É importante sinalar que no presente estudo non se recolleu información sobre os escolares que estaban recibindo tratamento ortodóncico, información que resultaría interesante recadar para futuras investigacións.

O DAI engloba diferentes condicións que se poden relacionar de distintas formas coa prevalencia de carie, e emprégase de forma habitual nun gran número de estudos epidemiolóxicos. Á súa vez, este índice consta dunha serie de compoñentes que tamén se

poden analizar por separado.[141, 216] Aínda que no presente estudo non se analizou a asociación entre as distintas condicións recollidas no DAI e a prevalencia de carie, hai outros estudos que si a analizan, atopando que a irregularidade maxilar e a relación molar antero-posterior anormal foron as características oclusais que máis contribuían a esta asociación.[203] Así mesmo, o apiñamento, a irregularidade mandibular, o resalte maxilar e a mordida aberta anterior, foron outros factores que tamén tiveron un alto impacto na severidade de carie, aínda que sen atopar unha asociación estatisticamente significativa.[143, 203, 217] Nesta mesma liña, o estudo de Stahl e Grabowski,[205] atopou unha maior experiencia de carie entre os individuos con resalte mandibular e sobremordida en dentición mixta, seguido dos individuos con apiñamento no sector anterior, resalte maxilar pronunciado e mordida aberta anterior en dentición definitiva.

No presente estudo, a irregularidade maxilar $\geq 3\text{mm}$ e o resalte maxilar $\geq 4\text{mm}$ observáronse como os trazos oclusais máis frecuentes, con resultados similares descritos na literatura.[143, 206, 217] A sobremordida mandibular e a mordida aberta anterior tiveron unha prevalencia similar á descrita na literatura.[205] Non obstante, o diastema da liña media foi menor que o descrito noutros estudos.[211, 214] Silva e cols. [218] observaron nunha poboación brasileira de adolescentes de 18 anos non-brancos que as características oclusais que máis influían na maloclusión eran a mordida aberta anterior, o diastema, e a relación molar antero-posterior.

Non existe unha explicación obvia de por qué a maloclusión severa, a irregularidade maxilar e a relación molar anormal representan un maior risco de padecer carie, pero pode especularse con varias teorías xa recollidas con anterioridade na literatura. É posible que certas condicións oclusais, como p.e. o apiñamento, leven intrínseca unha maior acumulación de placa dental e, que a súa vez, dificulten a súa remoción.[200] Isto, sumase ó feito de que o desenvolvemento das caries pode resultar máis doado o producirse un acumulo de *biofilm* durante longos períodos de tempo en zonas dentais relativamente inaccesibles que son difíciles de limpar.[219] Recoller datos sobre hixiene oral e niveis de placa en relación cos compoñentes da maloclusión en futuros estudos sería recomendable para clarificar estas relacións.

Estes achados teñen unha serie de implicacións, xa que apoian a necesidade de que os dentistas avalíen as condicións clínicas dunha forma integral, entendendo que a maloclusión e as características oclusais poden funcionar como indicadores da aparición de carie dental. Isto indica que debe valorarse a indicación do tratamento ortodóncico tan pronto como sexa posible, especialmente en casos de maloclusións severas. Diagnosticar e tratar a maloclusión no momento óptimo pode ter importantes beneficios na prevención da aparición de carie. Isto constitúe unha das mellores estratexias que se poden adoptar para a promoción da saúde oral.[203]

6.4 FORTALEZAS DO ESTUDO

Os puntos fortes deste estudo radican no tamaño da mostra e a representatividade da poboación do estudo, as fortes asociacións atopadas (OR) en relación coa maloclusión, a presenza de placa dental e a experiencia de carie, así como as implicacións clínicas que estes achados teñen para a saúde bucodental.

A nosa mostra é representativa da poboación estudada. Para isto, levouse a cabo a selección aleatoria da mostra e o cálculo do tamaño de mostra. A revisión sistemática e metaanálise realizada por Sá-Pinto e cols.[200] observou que na maior parte dos estudos non se realiza un cálculo do tamaño de mostra, e incluso, en dous estudos mencionados polos autores,[201, 220] aínda que se fai o cálculo do tamaño de mostra, non se especifica o proceso polo cal este se levou a cabo, a diferenza do que ocorre no presente traballo. O non incluír un cálculo do tamaño de mostra, fai que os niveis de evidencia de un estudo sexan moito mais baixos, xa que impide coñecer se o número de participantes é suficiente para determinar se unha asociación é realmente significativa cando tal asociación existe.

Outro dos puntos fortes do presente traballo foi o uso de datos obtidos a través de examinadores clínicos adestrados, o que representa unha maior obxectividade na recollida dos datos que o emprego de datos obtidos exclusivamente a través de cuestionarios autocumprimentados. Por outra parte, a recollida foi realizada por un número moi limitado de examinadores previamente adestrados, reducindo a variación que poden xurdir cando o número de examinadores é maior.

Outra fortaleza do presente estudo consiste na existencia dos cálculos dos acordos intraobservador e interobservador. Esta determinación é un aspecto moi importante que supón un valor engadido ós resultados, xa que asegura o acordo entre os investigadores que participaron na recollida dos datos. Non facer este cálculo pode levar a un importante sesgo e a obtención duns datos sen o suficiente peso científico.

O emprego dun índice obxectivo baseado nunha fórmula matemática, como é o DAI, supón unha fortaleza do presente estudo. O DAI relaciona aspectos clínicos e estéticos da oclusión de forma matemática para dar lugar a un resultado numérico, que pode ser definido en catro niveis de severidade da maloclusión. É un índice doado de calcular e ten unha boa validez e reproducibilidade, o que o fai moi recomendable para a realización de estudos epidemiolóxicos en diferentes rexións.[141] Ademais, o seu emprego está moi estendido na investigación para determinar as necesidades de tratamento ortodóncico, o que permite unha extensa comparación dos seus resultados.

6.5 LIMITACIÓNS DO ESTUDO

Este estudo non está exento de limitacións. En primeiro lugar, os datos referidos ós factores de risco obtivéronse mediante un cuestionario autocumplimentado, que está suxeito a sesgos de lembranza que poden conducir a unha posible subestimación das variables recollidas.

Así mesmo, as asociacións significativas atopadas neste estudo entre a prevalencia da carie e os seus determinantes non poden ser totalmente explicadas, tendo en conta que a análise actual baséase en datos transversais, o que significa que a interpretación dos resultados podería verse limitada pola dificultade de discriminar entre causa e efecto.

Este deseño do estudo tamén impide que poidamos determinar se a carie é causa ou consecuencia da maloclusión, xa que ambas variables foron analizadas ó mesmo tempo. Moitos autores dan por suposto que a maloclusión é o factor de exposición e a carie o resultado. Pero, por outra banda, algúns estudos tamén describiron que en adolescentes con carie foi máis probable atopar distintos tipos de maloclusión,[201, 206, 209, 212, 221] polo que, na práctica, é posible que se produza unha asociación bidireccional.

Outra limitación importante reside en descoñecer o motivo ou motivos polos que os pacientes enquisados optaron por acudir a un ou outro servizo de atención odontolóxica. A súa vez, os escolares poden non lembrar nin estar ao tanto dos servizos odontolóxicos ós que asistiron,

A comparación dos resultados do presente estudo cos obtidos en outros con estudos, en canto a factores de risco de carie, viuse limitada pola definición das variables de uso de flúor e hábitos dietéticos, xa que o uso de dentífricos con flúor e outro tipo de produtos fluorados non foi estudado por separado, e a definición de dieta carioxénica foi bastante heteroxénea, facendo que poida resultar máis apropiado utilizar datos obxectivos (como poderían ser os gramos de azucre ingeridos) para medila de forma fiable. As relacións existentes con outros factores de risco anteriormente descritos na literatura, coma o estado socioeconómico, o nivel educativo, a idade e ocupación dos país, os ingresos familiares ou a ansiedade polo tratamento odontolóxico, non foron analizados. Estas circunstancias son interesantes, debido á posible interacción coas variables descritas no presente estudo.

A pregunta sobre a idade de comezo do cepillado de dentes pode ser difícil de responder ou recordar. Pensamos que esta variable podería estar relacionada en certa medida coa presenza de carie e placa dental. En estudos futuros podería ser máis razoable obter esa información dos pais ou coidadores, así como recoller información acerca da axuda recibida na realización da hixiene oral e de si en algún momento se lles proporcionou ós escolares enquisados unha ensinanza profesional das técnicas de hixiene bucodental, como xa foi recollido en estudos realizados por outros autores.[128] Requírense, polo tanto, máis estudos.

As relacións existentes entre a maloclusión e outros factores de risco de carie xa descritos na literatura e que non están incluídas na presente investigación (renda, exposición os fluoruros, hábitos alimentarios ou ansiedade polo tratamento dental) fan recomendable a súa inclusión en próximas investigacións. Do mesmo xeito, os datos sobre o historial de tratamentos de ortodoncia previos deberían ser recollidos en futuros estudos para explicar mellor as variacións do DAI.

A pesar da recomendación da OMS de realizar as enquisas de saúde bucodental de forma quinquenal, a derradeira enquisa en Galicia data de 2010. Sería aconsellable realizar novos estudos epidemiolóxicos que recollan o estado da saúde bucodental dos escolares galegos para poder actualizar estes datos e poder comparalos adecuadamente. A unidade de Epidemioloxía e Saúde pública da Universidade de Santiago de Compostela (USC) sigue tendo dentro dos seus obxectivos a realización destas enquisas a nivel autonómico.

7 CONCLUSIÓNS

En conclusión, este estudo revelou:

1. A prevalencia de carie en escolares galegos é baixa, en comparación a outros estudos, pero aínda segue sendo un problema importante de saúde pública.
2. No grupo de 12 anos de idade os factores de risco máis fortemente relacionados coa carie foron a frecuencia do cepillado dos dentes e a presenza de placa dental. No grupo de 15 anos, o tempo transcorrido desde a última visita ao dentista e o tipo de atención dental (público/privado) mostraron unha relación máis forte coa carie dental.
3. Os factores de risco de carie mostraron diferenzas nos escolares de 12 e 15 anos, polo que ambos grupos de idade deben ser estudados por separado. A experiencia de carie e a media de CAOD foron superiores ós 15 anos, a pesar da mellora da hixiene bucodental ós 15 anos.
4. A prevalencia de maloclusión e a media do DAI foi maior no grupo de escolares de 12 anos.
5. A prevalencia de maloclusión e a presenza de placa dental foi maior entre os mozos de 12 anos. Non obstante, non se atoparon asociacións dignas de mención coas variables sociodemográficas. A carie e a placa dental están asociadas á maloclusión en ámbolos grupos de idade, non obstante, debido as limitacións do deseño epidemiolóxico do presente estudo, non podemos coñecer cal é causa e cal a consecuencia.
6. O resalte maxilar anterior ≥ 4 mm e a irregularidade maxilar $>1-2$ mm foron os trazos oclusais máis frecuentes para ámbolos grupos de idade.
7. Os obxectivos propostos pola OMS para o ano 2020 tiveron un mellor cumprimento á idade de 12 anos que á idade de 15 anos, onde aínda semellan estar lonxe de cumprirse. O obxectivo proposto pola SESPO para o cepillado dental con pasta fluorada non se cumpre en ningún dos grupos de idade, mentres que o índice de restauración atópase dentro dos límites recomendados. Por outra parte, os obxectivos propostos pola ACFF están aínda lonxe de alcanzarse.

Este achado ten implicacións clínicas para a prevención da caries dental e a promoción da saúde bucodental en adolescentes. En consecuencia, as futuras investigacións deberían centrarse en deseñar un estudo lonxitudinal para confirmar a relación causa-efecto das variables estudadas.

8 REFERENCIAS

1. World Health Organization. Salud bucodental. WHO. http://www.who.int/topics/oral_health/es/. Accessed 2 Feb 2022.
2. Rajmil L, Estrada MD, Herdman M, Serra-Sutton V, Alonso J. Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la infancia y la adolescencia: revisión de la bibliografía y de los instrumentos adaptados en España. *Gac Sanit*. 2001;15:34–43.
3. Bastidas XAC. Relación de calidad de vida y salud oral en la población adolescente. *Rev CES Odontol*. 2018;31:38–46.
4. Diaz-Reissner CV, Casas-García I, Roldán-Merino J. Calidad de Vida Relacionada con Salud Oral: Impacto de Diversas Situaciones Clínicas Odontológicas y Factores Socio-Demográficos. Revisión de la Literatura. *Int J Odontostomatol*. 2017;11:31–9.
5. World Health Organization. Oral health. 2023. <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/oral-health>. Accessed 22 Nov 2021.
6. Federación Dental Internacional. El desafío de las enfermedades bucodentales: una llamada a la acción global. *Atlas de Salud Bucodental*. 2ª. Ginebra; 2015.
7. Mafla AC. Adolescencia: cambios bio-psicosociales y salud oral. *Colomb Médica*. 2008;39:41–57.
8. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet Lond Engl*. 2019;394:249–60.
9. Vos T, Abajobir AA, Abate KH, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 2017;390:1211–59.
10. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ*. 2005;83:661–9.
11. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primer*. 2017;3:17030.
12. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*. 2015;94:650–8.

13. Lagerweij MD, van Loveren C. Declining Caries Trends: Are We Satisfied? *Curr Oral Health Rep.* 2015;2:212–7.
14. Tinanoff N, Baez RJ, Diaz Guillory C, Donly KJ, Feldens CA, McGrath C, et al. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29:238–48.
15. Casals-Peidro E. Hábitos de higiene oral en la población escolar y adulta española. *RCOE.* 2005;10:389–401.
16. Keyes PH. Research in dental caries. *J Am Dent Assoc.* 1968;76:1357–73.
17. Newbrun E. *Cariology.* Baltimore: Williams and Wilkins; 1978.
18. Uribe Echevarria J. *Operatoria dental: Ciencia y práctica.* Madrid: Ediciones avances medicos dentales; 1990.
19. 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.* 2018;6:98–105.
20. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol.* 2015;23:76–82.
21. Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, et al. Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38:299–309.
22. Aleksejūniene J, Holst D, Balciūniene I. Factors influencing the caries decline in Lithuanian adolescents--trends in the period 1993-2001. *Eur J Oral Sci.* 2004;112:3–7.
23. Petti S, Tarsitani G, Panfili P, Simonetti D'Arca A. Oral hygiene, sucrose consumption and dental caries prevalence in adolescent systemic fluoride non-users. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25:334–6.
24. Ayele FA, Taye BW, Ayele TA, Gelaye KA. Predictors of dental caries among children 7-14 years old in Northwest Ethiopia: a community based cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2013;13:7.
25. Campus G, Cagetti MG, Senna A, Sacco G, Strohmenger L, Petersen PE. Caries prevalence and need for dental care in 13-18-year-olds in the Municipality of Milan, Italy. *Community Dent Health.* 2008;25:237–42.
26. Krisdapong S, Prasertsom P, Rattananangsim K, Sheiham A. Sociodemographic differences in oral health-related quality of life related to dental caries in thai school children. *Community Dent Health.* 2013;30:112–8.

27. Polk DE, Weyant RJ, Manz MC. Socioeconomic factors in adolescents' oral health: are they mediated by oral hygiene behaviors or preventive interventions? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38:1–9.
28. Featherstone JDB, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. *J Calif Dent Assoc.* 2007;35:703–7, 710–3.
29. Andrade P, De la Cruz C. Indicadores de prevalencia y de predicción de riesgo de caries dental. *Rev Esp Cienc Salud.* 2014;17:61–72.
30. Divaris K. Predicting Dental Caries Outcomes in Children: A “Risky” Concept. *J Dent Res.* 2016;95:248–54.
31. Bratthall D, Hänsel Petersson G. Cariogram--a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33:256–64.
32. Featherstone JDB, Chaffee BW. The Evidence for Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA®). *Adv Dent Res.* 2018;29:9–14.
33. Almerich Silla JM. Caries Risk Semaphore. 2013. <https://www.uv.es/icodonto/CRS/index.html>. Accessed 26 Feb 2023.
34. Cariogram. 2009. /fakulteter-och-omraden/Odontologiska-fakulteten/Avdelning-och-kansli/Cariologi/Cariogram/. Accessed 1 Feb 2023.
35. Campus G, Cocco F, Ottolenghi L, Cagetti MG. Comparison of ICDAS, CAST, Nyvad's Criteria, and WHO-DMFT for Caries Detection in a Sample of Italian Schoolchildren. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:4120.
36. Pitts NB, Ekstrand KR, ICDAS Foundation. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41:e41–52.
37. Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries Incipiente. ICDAS-ICCMS. 2021. <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>. Accessed 24 Mar 2020.
38. Cerón-Bastidas XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. *CES Odontol.* 2015;28:100–9.
39. Ismail AI, Pitts NB, Tellez M, Authors of the International Caries Classification and Management System (ICCMS). The International Caries Classification and Management System (ICCMS™) An Example of a Caries Management Pathway. *BMC Oral Health.* 2015;15:S9.
40. Martignon S, Pitts NB, Goffin G, Mazevet M, Douglas GVA, Newton JT, et al. CariesCare practice guide: consensus on evidence into practice. *Br Dent J.* 2019;227:353–62.

41. World Health Organization. Oral Health Surveys. Basic Methods. 4th Edition. Geneva; 1997.
42. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31:3–24.
43. Abed R, Bernabe E, Sabbah W. Family Impacts of Severe Dental Caries among Children in the United Kingdom. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 22;17(1):109.
44. Bianco A, Fortunato L, Nobile CGA, Pavia M. Prevalence and determinants of oral impacts on daily performance: results from a survey among school children in Italy. *Eur J Public Health.* 2010;20:595–600.
45. Tagliaferro EP da S, Ambrosano GMB, Meneghim M de C, Pereira AC. Risk indicators and risk predictors of dental caries in schoolchildren. *J Appl Oral Sci Rev.* 2008;16:408–13.
46. Bravo M, Casals E, Cortés FJ, Llodrá JC. Encuesta de salud oral en España 2005. *Rev Ilustre Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp.* 2006;11:409–56.
47. Llodrá-Calvo JC. Encuesta de Salud Oral en España 2010. *Rev Ilustre Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp.* 2012;17:13–41.
48. Bravo Pérez M, Almerich Silla JM, Ausina Márquez V, Avilés Gutiérrez P, Blanco González JM, Canorea Díaz E, et al. Encuesta de salud oral en España 2015. *RCOE Rev Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp.* 2016;21:8–48.
49. Bravo Pérez M, Almerich Silla JM, Canorea Díaz E, Casals Peidró E, Cortés Martinicorena, Expósito Delgado A, et al. Encuesta de Salud Oral en España 2020. *RCOE Rev Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp.* 2020;25:12–67.
50. Smyth E, Caamaño F. Factors related to dental health in 12-year-old children: a cross-sectional study in pupils. *Gac Sanit.* 2005;19:113–9.
51. Smyth E, Caamaño F, Fernández-Riveiro P. Oral health knowledge, attitudes and practice in 12-year-old schoolchildren. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007;12:614–20.
52. Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Sanidade Pública, Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia. A saúde bucodental dos escolares galegos. Resultados do estudo do ano 2000. *Boletín Epidemiol Galicia.* 2001;XIV:4–5.
53. Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Sanidade Pública, Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia. A saúde bucodental dos escolares de Galicia. 2010. *Boletín Epidemiológico Galicia.* 2011;XXIII:1–42.
54. Gasner NS, Schure RS. Periodontal Disease. StatPearls Publishing; 2020.

55. Van Dyke TE, Sima C. Understanding resolution of inflammation in periodontal diseases: Is chronic inflammatory periodontitis a failure to resolve? *Periodontol 2000*. 2020;82:205–13.
56. Page RC, Schroeder HE. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. *Lab Investig J Tech Methods Pathol*. 1976;34:235–49.
57. Loos BG, Van Dyke TE. The role of inflammation and genetics in periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2020;83:26–39.
58. Bravo Pérez M. Epidemiología de las enfermedades gingivo-periodontales. *Rev Ilustre Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp*. 2018;23:6–8.
59. König J, Holtfreter B, Kocher T. Periodontal health in Europe: future trends based on treatment needs and the provision of periodontal services--position paper 1. *Eur J Dent Educ*. 2010;14 Suppl 1:4–24.
60. Sheiham A, James WPT. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. *J Dent Res*. 2015;94:1341–7.
61. Tsakos G, Sabbah W, Hingorani AD, Netuveli G, Donos N, Watt RG, et al. Is periodontal inflammation associated with raised blood pressure? Evidence from a National US survey. *J Hypertens*. 2010;28:2386–93.
62. Vieira AR. Orthodontics and Genetics. *Dent Press J Orthod*. 2019;24:92–7.
63. Zou J, Meng M, Law CS, Rao Y, Zhou X. Common dental diseases in children and malocclusion. *Int J Oral Sci*. 2018;10:7.
64. Grippaudo C, Pantanali F, Paolantonio EG, Grecolini ME, Saulle R, La Torre G, et al. Prevalence of malocclusion in Italian schoolchildren and orthodontic treatment need. *Eur J Paediatr Dent*. 2013;14:314–8.
65. Akbari M, Lankarani KB, Honarvar B, Tabrizi R, Mirhadi H, Moosazadeh M. Prevalence of malocclusion among Iranian children: A systematic review and meta-analysis. *Dent Res J*. 2016;13:387–95.
66. Moreno Uribe LM, Miller SF. Genetics of the dentofacial variation in human malocclusion. *Orthod Craniofac Res*. 2015;18:91–9.
67. Nikopensius T, Saag M, Jagomägi T, Annilo T, Kals M, Kivistik PA, et al. A Missense Mutation in DUSP6 is Associated with Class III Malocclusion. *J Dent Res*. 2013;92:893–8.
68. Cruz RM, Krieger H, Ferreira R, Mah J, Hartsfield Jr J, Oliveira S. Major gene and multifactorial inheritance of mandibular prognathism. *Am J Med Genet A*. 2008;146A:71–7.
69. Harris JE. Genetic Factors in the Growth of the Head: Inheritance of the Craniofacial Complex and Malocclusion. *Dent Clin North Am*. 1975;19:151–60.

70. Peck S, Peck L, Kataja M. Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod.* 1998;68:9–20.
71. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2016;36:386–94.
72. González Campoverde L, Rodríguez Soto A, Soto Cantero L, González Campoverde L, Rodríguez Soto A, Soto Cantero L. Factores de riesgo de la malocusión. *Medicentro Electrónica.* 2020;24:753–66.
73. Baca-García A, Bravo M, Baca P, Baca A, Junco P. Malocclusions and orthodontic treatment needs in a group of Spanish adolescents using the Dental Aesthetic Index. *Int Dent J.* 2004;54:138–42.
74. Brusola JAC. Ortodoncia clínica y terapéutica. Elsevier España; 2000.
75. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972;62:296–309.
76. Lorenzo García V, Smyth Chamosa E, Hervada Vidal X, Fernández Casal R, Alonso Meijide JM, Amigo Quintana M, et al. La salud bucodental en los escolares gallegos. 1995. *Rev Esp Salud Pública.* 1998;72:539–46.
77. Aoba T, Fejerskov O. Dental Fluorosis: Chemistry and Biology. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002;13:155–70.
78. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda. 4ª ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018.
79. López-López J, Omaña-Cepeda C, Jané-Salas E. Precáncer y cáncer bucal. *Med Clínica.* 2015;145:404–8.
80. van der Waal I, Scully C. Concepto y clasificación de las lesiones y condiciones precancerosas orales. In: Bascones A, Seoane JM, Aguado A, José M, Quintanilla S, editors. *Cáncer y precáncer oral. Bases clínico-quirúrgicas y moleculares.* Madrid: Ibergráficas; 2003. p. 15–9.
81. Warnakulasuriya S, Johnson Newell W, Van Der Waal I. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. *J Oral Pathol Med.* 2007;36:575–80.
82. Rich AM, Hussaini HM, Nizar MAM, Gavidi RO, Tauati-Williams E, Yakin M, et al. Diagnosis of oral potentially malignant disorders: Overview and experience in Oceania. *Front Oral Health.* 2023;4:1122497.
83. Nuño González A, Magaletskey K, Martín Carrillo P, Lozano Masdemont B, Mayor Ibarguren A, Feito Rodríguez M, et al. ¿Son las alteraciones en la mucosa oral un signo de COVID-19? Estudio transversal en un Hospital de Campaña. *Actas Dermosifiliogr.* 2021;112:640–4.

84. Ceballos Salobreña A, Bullón Fernández P, Gándara Rey JM, Chimenos Küster E, Martínez-Sahuquillo Márquez A, García García A. Medicina bucal práctica. España: Danú Editorial; 2000.
85. Sapp JP, Eversole LR, Wysocki GP. Patología oral y maxilofacial contemporánea. 2ª. Madrid: Elsevier; 2004.
86. López Jornet P, Seoane Lestón JM. Cáncer Oral para Dentistas. 1ª Edición. Santiago de Compostela: Fundación Dental Española; 2019.
87. Zain RB. Cultural and dietary risk factors of oral cancer and precancer--a brief overview. *Oral Oncol.* 2001;37:205–10.
88. World Health Organization. Carga mundial de enfermedades bucodentales y riesgos para la salud bucodental. WHO. <https://www.who.int/bulletin/volumes/83/9/petersen0905abstract/es/>. Accessed 2 Feb 2022.
89. Galicia: defunciones por cáncer de boca y faringe 2005-2017. Statista. 2018. <https://es.statista.com/estadisticas/659042/numero-de-muertes-por-cancer-de-boca-y-faringe-en-galicia/>. Accessed 27 Feb 2023.
90. Alfaro Alfaro A, Castejón Navas I, Magán Sánchez R, Alfaro Alfaro Mª J, Alfaro Alfaro A, Castejón Navas I, et al. Síndrome de hipomineralización incisivo-molar. *Pediatría Aten Primaria.* 2018;20:183–8.
91. Ferrer MD, Pérez S, Lopez AL, Sanz JL, Melo M, Llena C, et al. Evaluation of Clinical, Biochemical and Microbiological Markers Related to Dental Caries. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18:6049.
92. Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM. Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community Dent Health.* 2004;21 1 Suppl:71–85.
93. Araújo LL, Lourenço TGB, Colombo APV. Periodontal disease severity is associated to pathogenic consortia comprising putative and candidate periodontal pathogens. *J Appl Oral Sci Rev.* 2023;31:e20220359.
94. Yazdani R, Vehkalahti MM, Nouri M, Murtomaa H. Oral health and treatment needs among 15-year-olds in Tehran, Iran. *Community Dent Health.* 2008;25:221–5.
95. Rothen M, Cunha-Cruz J, Zhou L, Mancini L, Jones JS, Berg J, et al. Oral hygiene behaviors and caries experience in Northwest PRECEDENT patients. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2014;42:526–35.
96. Löe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *Int Dent J.* 2000;50:129–39.

97. Toumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20:507–16.
98. Kumar S, Tadakamadla J, Johnson NW. Effect of Toothbrushing Frequency on Incidence and Increment of Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Dent Res*. 2016;95:1230–6.
99. Toshniwal SH, Reche A, Bajaj P, Maloo LM. Status Quo in Mechanical Plaque Control Then and Now: A Review. *Cureus*. 2022;14.
100. Tawakoli PN, Sauer B, Becker K, Buchalla W, Attin T. Interproximal biofilm removal by intervallic use of a sonic toothbrush compared to an oral irrigation system. *BMC Oral Health*. 2015;15.
101. Scaramucci T, Borges AB, Lippert F, Zero DT, Aoki IV, Hara AT. Anti-erosive properties of solutions containing fluoride and different film-forming agents. *J Dent*. 2015;43:458–65.
102. Rajendiran M, Trivedi HM, Chen D, Gajendrareddy P, Chen L. Recent Development of Active Ingredients in Mouthwashes and Toothpastes for Periodontal Diseases. *Mol Basel Switz*. 2021;26:2001.
103. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27:31–40.
104. Yamazaki H, Litman A, Margolis HC. Effect of fluoride on artificial caries lesion progression and repair in human enamel: regulation of mineral deposition and dissolution under in vivo-like conditions. *Arch Oral Biol*. 2007;52:110–20.
105. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;:CD002782.
106. Ganss C, Lussi A, Sommer N, Klimek J, Schlueter N. Efficacy of Fluoride Compounds and Stannous Chloride as Erosion Inhibitors in Dentine. *Caries Res*. 2010;44:248–52.
107. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Systematic review of controlled trials on the effectiveness of fluoride gels for the prevention of dental caries in children. *J Dent Educ*. 2003;67:448–58.
108. Marinho VCC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009;10:183–91.
109. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A. One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;:CD006540.
110. van Loveren C. Sugar Restriction for Caries Prevention: Amount and Frequency. Which Is More Important? *Caries Res*. 2019;53:168–75.

111. Sanz MAG. ¿Son todos los carbohidratos cariogénicos? *Nutr Clínica Dietética Hosp.* 2004;24:27–32.
112. Sreebny LM. Sugar availability, sugar consumption and dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1982;10:1–7.
113. González Sanz ÁM, González Nieto BA, González Nieto E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr Hosp.* 2013;28:64–71.
114. Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization; 2015.
115. Zhang R, Yang Q, Tang Q, Xi Y, Lin Q, Yang L. Is Adolescents' Free Sugar Intake Associated with the Free Sugar Intake of Their Parents? *Nutrients.* 2022;14:4741.
116. Proyecto Stop Azúcar – Stop Caries. Spanish Chapter. <https://chapters.acffglobal.org/spain/proyecto-stop-azucar-stop-caries/>. Accessed 8 Jan 2023.
117. Bernabé E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Lundqvist A, Suominen AL. The Shape of the Dose-Response Relationship between Sugars and Caries in Adults. *J Dent Res.* 2016;95:167–72.
118. Laganà G, Masucci C, Fabi F, Bollero P, Cozza P. Prevalence of malocclusions, oral habits and orthodontic treatment need in a 7- to 15-year-old schoolchildren population in Tirana. *Prog Orthod.* 2013;14:12.
119. Frazier-Bowers S, Rincon-Rodriguez R, Zhou J, Alexander K, Lange E. Evidence of linkage in a Hispanic cohort with a Class III dentofacial phenotype. *J Dent Res.* 2009;88:56–60.
120. Moya JV, Morales Á, Salazar C, Vaca R, Fernández J, Valenzuela V, et al. Genética de la caries. *Arch Venez Farmacol Ter.* 2021;40:510–6.
121. Arora A, Schwarz E, Blinkhorn AS. Risk factors for early childhood caries in disadvantaged populations. *J Investig Clin Dent.* 2011;2:223–8.
122. Anderson R, Treasure ET, Whitehouse NH. Oral health systems in Europe. Part II: The dental workforce. *Community Dent Health.* 1998;15:243–7.
123. La atención bucodental en comunidades autónomas con modelos público o mixto en España. | Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España | RCOE. <https://rcoe.es/articulo/8/la-atencion-bucodental-en-comunidades-autonomas-con-modelos-publico-o-mixto-en-espana>. Accessed 22 Jan 2023.
124. Salud bucodental - Consellería de Sanidade - Servizo Galego de Saúde. <https://www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Sa%C3%BAde-bucodental?idioma=es>. Accessed 22 Jan 2023.

125. Kumar S, Tadakamadla J, Kroon J, Johnson NW. Impact of parent-related factors on dental caries in the permanent dentition of 6-12-year-old children: A systematic review. *J Dent*. 2016;46:1–11.
126. El Tantawi M, Folayan MO, Mehaina M, Vukovic A, Castillo JL, Gaffar BO, et al. Prevalence and Data Availability of Early Childhood Caries in 193 United Nations Countries, 2007-2017. *Am J Public Health*. 2018;108:1066–72.
127. Ramos-Gomez F, Kinsler J, Askaryar H. Understanding oral health disparities in children as a global public health issue: how dental health professionals can make a difference. *J Public Health Policy*. 2020;41:114–24.
128. Yousaf M, Aslam T, Saeed S, Sarfraz A, Sarfraz Z, Cherrez-Ojeda I. Individual, Family, and Socioeconomic Contributors to Dental Caries in Children from Low- and Middle-Income Countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:7114.
129. Jordão LMR, Vasconcelos DN, Moreira R da S, Freire M do CM. Individual and contextual determinants of malocclusion in 12-year-old schoolchildren in a Brazilian city. *Braz Oral Res*. 2015;29:1–8.
130. Drugan CS, Hamilton S, Naqvi H, Boyles JR. Inequality in uptake of orthodontic services. *Br Dent J*. 2007;202:E15; discussion 326-327.
131. Sheiham A, Watt RG. The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000;28:399–406.
132. Alsuraim BS, Han D-H. Effect of globalization on global dental caries trend. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99:e21767.
133. Kulkarni P, Singh D, Jalaluddin M, Jayanti I. Indices in Dentistry: Recitation of Oral Diseases at Numerical Value. *J Res Adv Dent*. 2016;5:261–8.
134. Maizels A, Sheiham A. A new measure of teeth-cleaning efficiency and periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1987;14:105–9.
135. Nomura Y, Okada A, Kakuta E, Gunji T, Kajiura S, Hanada N. A new screening method for periodontitis: an alternative to the community periodontal index. *BMC Oral Health*. 2016;16:64.
136. Delgado Carrera L, Llanes Rodríguez M, Rodríguez González L, Fernández Pérez E, Batista González NM. Antecedentes históricos de los índices epidemiológicos para prioridad de tratamiento ortodóncico. *Rev Habanera Cienc Médicas*. 2015;14:60–9.
137. Cons NC, Jenny J, Kohout FJ, Songpaisan Y, Jotikastira D. Utility of the dental aesthetic index in industrialized and developing countries. *J Public Health Dent*. 1989;49:163–6.
138. World Health Organization, editor. Oral health surveys: basic methods. 5th edition. Geneva: World Health Organization; 2013.

139. Cardoso CF, Drummond AF, Lages EMB, Pretti H, Ferreira EF, Abreu MHNG. The Dental Aesthetic Index and Dental Health Component of the Index of Orthodontic Treatment Need as Tools in Epidemiological Studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8:3277–86.
140. Bellot-Arcís C, Montiel-Company J-M, Manzanera-Pastor D, Almerich-Silla J-M. Orthodontic treatment need in a Spanish young adult population. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 2012;17:e638-643.
141. Manzanera D, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Gandía JL. Diagnostic agreement in the assessment of orthodontic treatment need using the Dental Aesthetic Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod*. 2010;32:193–8.
142. Puertes-Fernández N, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Manzanera D. Orthodontic treatment need in a 12-year-old population in the Western Sahara. *Eur J Orthod*. 2011;33:377–80.
143. Marques CR, Couto GBL, Orestes Cardoso S. Assessment of orthodontic treatment needs in Brazilian schoolchildren according to the Dental Aesthetic Index (DAI). *Community Dent Health*. 2007;24:145–8.
144. Kaygisiz E, Uzuner FD, Taner L. A Comparison of Three Orthodontic Treatment Indices with Regard to Angle Classification. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40:169–74.
145. Estioko LJ, Wright FA, Morgan MV. Orthodontic treatment need of secondary schoolchildren in Heidelberg, Victoria: an epidemiologic study using the Dental Aesthetic Index. *Community Dent Health*. 1994;11:147–51.
146. Jenny J, Cons NC. Establishing malocclusion severity levels on the Dental Aesthetic Index (DAI) scale. *Aust Dent J*. 1996;41:43–6.
147. Burden DJ, Pine CM, Burnside G. Modified IOTN: an orthodontic treatment need index for use in oral health surveys. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2001;29:220–5.
148. Métodos y programas de prevención de las enfermedades bucodentales. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1984.
149. Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N. Global goals for oral health 2020. *Int Dent J*. 2003;53:285–8.
150. Llodra Calvo JC, Bourgeois D. Estudio prospectivo Delphi la salud bucodental en España 2020: tendencias y objetivos de salud oral. Madrid: Fundación Dental Española; 2009.
151. Bravo M, Cortés J, Casals E, Llena C, Almerich-Silla JM, Cuenca E. Basic oral health goals for Spain 2015/2020. *Int Dent J*. 2009;59:78–82; quiz 62.
152. Bourgeois DM, Llodra JC, Nordblad A, Pitts NB. Report of the EGOHID I Project. Selecting a coherent set of indicators for monitoring and evaluating oral health in

- Europe: criteria, methods and results from the EGOHID I project. *Community Dent Health*. 2008;25:4–10.
153. Spain - Oral Health Country/Area Profile Project. <https://capp.mau.se/country-areas/spain/>. Accessed 11 Jan 2023.
 154. Pitts NB, Carter NL, Tsakos G. The Brussels Statement on the Future Needs for Caries Epidemiology and Surveillance in Europe. *Community Dent Health*. 2018;35:66.
 155. Vernazza CR, Pitts NB, Mayne C, Mazevet ME. Dental Policy Lab 1 - towards a cavity-free future. *Br Dent J*. 2021;231:754–8.
 156. Mazevet ME, Pitts NB, Mayne C. Dental Policy Lab 2 - towards paying for health in dentistry. *Br Dent J*. 2021;231:759–63.
 157. Pitts NB, Newton JT, Pow R, Miller N, Mayne C. Dental Policy Lab 3: towards oral and dental health through partnership. *Br Dent J*. 2021;231:764–8.
 158. Capítulo Español ACFF. SESPO. <https://sespo.es/capitulo-espanol-acff-3/>. Accessed 8 Jan 2023.
 159. 75.^a Asamblea Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/about/governance/world-health-assembly/seventy-fifth-world-health-assembly>. Accessed 15 Jan 2023.
 160. World Health Organization, editor. *Health21: the health for all policy framework for the WHO European Region*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1999.
 161. Glick M, Williams D, Ben Yahya I, Bondioni E, Cheung W, Clark P, et al. *Vision 2030: Delivering Optimal Oral Health for All*. Geneva: FDI World Dental Federation; 2021.
 162. Barbería Leache E. *Odontopediatria*. Elsevier España; 2001.
 163. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>. Accessed 14 Nov 2021.
 164. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioethica*. 2000;6:321–34.
 165. Alonso J, Pérez P, Sáez M, Murillo C. [Validity of the occupation as an indicator of social class, according to the British Registrar General classification]. *Gac Sanit*. 1997;11:205–13.
 166. Domingo-Salvany A, Regidor E, Alonso J, Alvarez-Dardet C. [Proposal for a social class measure. Working Group of the Spanish Society of Epidemiology and the Spanish Society of Family and Community Medicine]. *Aten Primaria*. 2000;25:350–63.

167. Alonso J, Pérez P, Sáez M, Murillo C. Validez de la ocupación como indicador de la clase social, según la clasificación del British Registrar General. *Gac Sanit.* 1997;11:205–13.
168. Bratthall D. Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J.* 2000;50:378–84.
169. Jamieson LM, Roberts-Thomson K, Sayers S. Dental caries risk indicators among Australian Aboriginal young adults: Dental caries risk indicators among Australian Aboriginal young adults. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38:213–21.
170. Shaffer JR, Polk DE, Feingold E, Wang X, Cuenco KT, Weeks DE, et al. Demographic, socioeconomic, and behavioral factors affecting patterns of tooth decay in the permanent dentition: principal components and factor analyses. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41:364–73.
171. Encuesta de Salud Oral en España 2020 | Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España | RCOE. <https://rcoe.es/articulo/115/encuesta-de-salud-oral-en-espaa-2020>. Accessed 13 Nov 2022.
172. Campus G, Lumbau A, Lai S, Solinas G, Castiglia P. Socio-economic and behavioural factors related to caries in twelve-year-old Sardinian children. *Caries Res.* 2001;35:427–34.
173. Kawamura M, Takase N, Sasahara H, Okada M. Teenagers' oral health attitudes and behavior in Japan: comparison by sex and age group. *J Oral Sci.* 2008;50:167–74.
174. Lehtinen A-E, Joronen K, Similä T, Rantanen A, Virtanen JI. School Achievement and Oral Health Behaviour Among Adolescents in Finland: A National Survey. *Oral Health Prev Dent.* 2020;18:125–32.
175. Gazzaz AZ, Carpiano RM, Aleksejuniene J. Socioeconomic status, social support, and oral health-risk behaviors in Canadian adolescents. *J Public Health Dent.* 2021;81:316–26.
176. Petersen PE, Jiang H, Peng B, Tai BJ, Bian Z. Oral and general health behaviours among Chinese urban adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008;36:76–84.
177. Sharda AJ, Shetty S. Relationship of periodontal status and dental caries status with oral health knowledge, attitude and behavior among professional students in India. *Int J Oral Sci.* 2009;1:196–206.
178. Walsh T, Worthington HV, Glenny A-M, Marinho VC, Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007868.pub3>.
179. Petersen PE, Ogawa H. Prevention of dental caries through the use of fluoride--the WHO approach. *Community Dent Health.* 2016;33:66–8.

180. Peres MA, Antunes JLF, Peres KG. Is water fluoridation effective in reducing inequalities in dental caries distribution in developing countries? Recent findings from Brazil. *Soz- Präventivmedizin/Social Prev Med*. 2006;51:302.
181. Jiménez-Zabala A, Santa-Marina L, Otazua M, Ayerdi M, Galarza A, Gallastegi M, et al. [Fluoride intake through consumption of water from municipal network in the INMA-Gipuzkoa cohort]. *Gac Sanit*. 2018;32:418–24.
182. Gao J, Ruan J, Zhao L, Zhou H, Huang R, Tian J. Oral health status and oral health knowledge, attitudes and behavior among rural children in Shaanxi, western China: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health*. 2014;14:144.
183. Åström AN, Ekback G, Ordell S, Nasir E. Long-term routine dental attendance: influence on tooth loss and oral health-related quality of life in Swedish older adults. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014;42:460–9.
184. Crocombe LA, Brennan DS, Slade GD. The influence of dental attendance on change in oral health-related quality of life: Dental attendance and quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012;40:53–61.
185. Tickle M, Milsom K, Blinkhorn A. Inequalities in the dental treatment provided to children: an example from the UK. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2002;30:335–41.
186. Salud bucodental - Consellería de Sanidade - Servizo Galego de Saúde. <https://www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Sa%C3%BAdade-bucodental?idioma=es>. Accessed 13 Jan 2019.
187. Lebrun-Harris LA, Canto MT, Vodicka P. Preventive oral health care use and oral health status among US children: 2016 National Survey of Children's Health. *J Am Dent Assoc* 1939. 2019;150:246–58.
188. Gaikwad SS, Gheware A, Kamatagi L, Pasumarthy S, Pawar V, Fatangare M. Dental caries and its relationship to malocclusion in permanent dentition among 12-15 year old school going children. *J Int Oral Health*. 2014;6:27–30.
189. Global Health Observatory. WHO. <http://apps.who.int/gho/data/?theme=main>. Accessed 17 Dec 2018.
190. FDI Data Hub for global oral health. <http://datahub.fdiworldddental.org/>. Accessed 17 Dec 2018.
191. Hall-Scullin E, Whitehead H, Milsom K, Tickle M, Su T-L, Walsh T. Longitudinal Study of Caries Development from Childhood to Adolescence. *J Dent Res*. 2017;96:762–7.
192. Llodra Calvo JC, Bravo Pérez M, Cortés Martinicorena FJ. Encuesta de salud oral en España 2000. *Rev Ilustre Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp*. 2002;7:19–63.

193. Jamieson LM, Thomson WM, McGee R. Caries prevalence and severity in urban Fijian school children. *Int J Paediatr Dent*. 2004;14:34–40.
194. ACFF Mission. The Alliance for a Cavity-Free Future. <https://www.acffglobal.org/chapters/about/acff-goals/>. Accessed 16 Nov 2022.
195. Kabani FA, Stockbridge EL, Berly Varghese B, Loethen AD. Acculturation and the oral health of a nationally representative sample of Hispanic children in the United States: an analysis of 2011-2012 National Survey of Children's Health data. *BMC Public Health*. 2020;20:111.
196. Lam PPY, Chua H, Ekambaram M, Lo ECM, Yiu CKY. Does Early Childhood Caries Increase Caries Development among School Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:13459.
197. Fidalgo TK da S, Freitas-Fernandes LB, Ammari M, Mattos CT, de Souza IPR, Maia LC. The relationship between unspecific s-IgA and dental caries: a systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2014;42:1372–81.
198. Jain P, Gary JJ. Which is a stronger indicator of dental caries: oral hygiene, food, or beverage? A clinical study. *Gen Dent*. 2014;62:63–8.
199. Hafez HS, Shaarawy SM, Al-Sakiti AA, Mostafa YA. Dental crowding as a caries risk factor: a systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2012;142:443–50.
200. Sá-Pinto AC, Rego TM, Marques LS, Martins CC, Ramos-Jorge ML, Ramos-Jorge J. Association between malocclusion and dental caries in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19:73–82.
201. Singh A, Purohit B, Sequeira P, Acharya S, Bhat M. Malocclusion and orthodontic treatment need measured by the dental aesthetic index and its association with dental caries in Indian schoolchildren. *Community Dent Health*. 2011;28:313–6.
202. Singh A, Purohit B. Is Malocclusion Associated with Dental Caries among Children and Adolescents in the Permanent dentition? A Systematic Review. *Community Dent Health*. 2021;38:172–7.
203. Feldens CA, Dos Santos Dullius AI, Kramer PF, Scapini A, Busato ALS, Vargas-Ferreira F. Impact of malocclusion and dentofacial anomalies on the prevalence and severity of dental caries among adolescents. *Angle Orthod*. 2015;85:1027–34.
204. Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F, Asgari I. Association between orthodontic treatment need and caries experience. *Acta Odontol Scand*. 2011;69:2–11.
205. Stahl F, Grabowski R. Malocclusion and caries prevalence: is there a connection in the primary and mixed dentitions? *Clin Oral Investig*. 2004;8:86–90.
206. Mtaya M, Brudvik P, Astrøm AN. Prevalence of malocclusion and its relationship with socio-demographic factors, dental caries, and oral hygiene in 12- to 14-year-old Tanzanian schoolchildren. *Eur J Orthod*. 2009;31:467–76.

207. Addy M, Griffiths GS, Dummer PM, Kingdon A, Hicks R, Hunter ML, et al. The association between tooth irregularity and plaque accumulation, gingivitis, and caries in 11-12-year-old children. *Eur J Orthod*. 1988;10:76–83.
208. Warren JJ, Slayton RL, Yonezu T, Kanellis MJ, Levy SM. Interdental spacing and caries in the primary dentition. *Pediatr Dent*. 2003;25:109–13.
209. Gábris K, Márton S, Madléna M. Prevalence of malocclusions in Hungarian adolescents. *Eur J Orthod*. 2006;28:467–70.
210. Ansai T, Miyazaki H, Katoh Y, Yamashita Y, Takehara T, Jenny J, et al. Prevalence of malocclusion in high school students in Japan according to the Dental Aesthetic Index. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1993;21:303–5.
211. Esa R, Razak IA, Allister JH. Epidemiology of malocclusion and orthodontic treatment need of 12-13-year-old Malaysian schoolchildren. *Community Dent Health*. 2001;18:31–6.
212. Frazão P, Narvai PC. Socio-environmental factors associated with dental occlusion in adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. 2006;129:809–16.
213. Cardoso CF, Drummond AF, Lages EMB, Pretti H, Ferreira EF, Abreu MHNG. The Dental Aesthetic Index and dental health component of the Index of Orthodontic Treatment Need as tools in epidemiological studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8:3277–86.
214. Otuyemi OD, Ogunyinka A, Dosumu O, Cons NC, Jenny J. Malocclusion and orthodontic treatment need of secondary school students in Nigeria according to the dental aesthetic index (DAI). *Int Dent J*. 1999;49:203–10.
215. Anita G, Kumar GA, Reddy V, Reddy TPK, Rao MSR, Wankhade SB. Dental Aesthetic Index of school students in Telangana region - An epidemiological study. *J Int Oral Health*. 2013;5:55–60.
216. Manzanera D, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Gandía JL. Orthodontic treatment need in Spanish schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod*. 2009;31:180–3.
217. Souames M, Bassigny F, Zenati N, Riordan PJ, Boy-Lefevre ML. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod*. 2006;28:605–9.
218. Silva DAF, Carneiro DPA, Nabarrette M, Vedovello Filho M, Santamaria M, Vedovello SAS. Impact of Dental Aesthetic Index characteristics on the severity levels of malocclusion in a non-White population. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2022;:S0889-5406(22)00515-7.

219. Mason MR, Chambers S, Dabdoub SM, Thikkurissy S, Kumar PS. Characterizing oral microbial communities across dentition states and colonization niches. *Microbiome*. 2018;6:67.
220. Baskaradoss JK, Geevarghese A, Roger C, Thaliath A. Prevalence of malocclusion and its relationship with caries among school children aged 11 - 15 years in southern India. *Korean J Orthod*. 2013;43:35–41.
221. Nobile CGA, Pavia M, Fortunato L, Angelillo IF. Prevalence and factors related to malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Italy. *Eur J Public Health*. 2007;17:637–41.

9 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tríada de Keyes	44
Figura 2. Tríada de Keyes modificada ou esquema tetrafactorial	44
Figura 3. Gráfica pentafactorial.....	45
Figura 4. Indicadores de enfermidade, factores de risco e factores protectores da carie segundo Featherstone et al., ano 2007.....	48
Figura 5. Exemplo da representación do risco de caries mediante <i>Cariogram®</i> nun individuo modelo.	50
Figura 6. Clasificación das maloclusións segundo Angle.	67
Figura 7. Clasificación das lesións na mucosa oral.....	72
Figura 8. Trastornos potencialmente malignos da cavidade oral.	73
Figura 9. Ilustración esquemática dos tamaños de mostra empregados nos distintos apartados do presente traballo de investigación.....	122

10 ÍNDICE DE TABLAS

Táboa 1. Resumo dos factores asociados á aparición de carie dental	47
Táboa 2. Clasificación da OMS e correspondencia de códigos na enquisa.....	54
Táboa 3. Comparación de códigos de carie para estudos epidemiolóxicos.....	55
Táboa 4. Recomendacións de uso de pastas dentais fluoradas na poboación infantil.....	83
Táboa 5. Criterios e claves do DAI.	101
Táboa 6. Correspondencia entre as categorías do DAI e a necesidade de tratamento ortodóncico.....	102
Táboa 7. Comparativa entre os obxectivos propostos pola OMS para o ano 2000, pola SESPO para o ano 2015/20, polo Consello Xeral de Dentistas para ó ano 2020, pola OMS para o decenio 2020/30 e pola ACFF, en poboación infantil.	108
Táboa 8. Número e porcentaxe de centros e alumnos de 1º de ESO eliminados por estrato	118
Táboa 9. Distribución de centros, aulas e alumnos de 1º de ESO por estrato.	118
Táboa 10. Datos empregados para calcular o tamaño de mostra do estudo.	119
Táboa 11. Número de aulas a seleccionar por estrato segundo o nivel educativo dos centros	119
Táboa 12. Criterios diagnósticos dos compoñentes do DAI e valores numéricos empregados no presente estudo.....	137
Táboa 13. Categorías e códigos das variables sociodemográficas analizadas no presente estudo.....	141
Táboa 14. Categorías e códigos das variables sobre hábitos de saúde bucodental e alimentación analizadas no presente estudo.....	143
Táboa 15. Indicadores de carie empregados no presente estudo, fórmulas empregadas no seu cálculo, e categorías e códigos usados no caso da prevalencia de carie.....	144
Táboa 16. Compoñentes ou características oclusais do DAI.....	145
Táboa 17. Distribución das variables na mostra de escolares galegos para o estudo da carie e os factores de risco de carie, por grupo de idade.....	150
Táboa 18. Indicadores de carie por grupo de idade: media, desviación estándar e intervalo de confianza do 95%.....	152
Táboa 19. Distribución das variables na mostra de escolares galegos para o estudo da maloclusión, por grupo de idade.	153

Táboa 20. Diferenzas entre grupos de idade: <i>p</i> -valores obtidos na proba Chi-cadrado.....	153
Táboa 21. Frecuencia de distribución dos compoñentes do DAI para os escolares galegos, por grupo de idade.....	154
Táboa 22. Media do DAI nos escolares galegos de 12 e 15 anos.	155
Táboa 23. Estimación da asociación entre as diferentes variables e a prevalencia de carie no grupo de escolares de 12 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.....	156
Táboa 24. Estimación da asociación entre as diferentes variables e a prevalencia de carie no grupo de escolares de 15 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.....	157
Táboa 25. Presencia e severidade da maloclusión en función das variables socio-demográficas e de saúde oral, e estimación da asociación entre a presenza de maloclusión e as diferentes variables en escolares de 12 anos.	158
Táboa 26. Presencia e severidade de maloclusión en función das variables socio-demográficas e de saúde oral, e estimación da asociación entre a presenza de maloclusión e as diferentes variables en escolares de 15 anos.	159
Táboa 27. Risco de maloclusión no grupo de escolares de 12 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.....	160
Táboa 28. Risco de maloclusión no grupo de escolares de 15 anos de idade, empregando modelos de regresión loxística bivariante e multivariante.....	161
Táboa 29. Coeficiente de correlación intraclase (ICC) entre cada un dos cinco equipos de traballo e o calibrador externo.	162
Táboa 30. Índice de concordancia Kappa de Cohen entre cada un dos cinco equipos de traballo e o calibrador externo.	163
Táboa 31. Coeficiente de correlación intraclase (ICC) entre cada un dos cinco equipos de traballo.	164
Táboa 32. Índice de concordancia Kappa de Cohen entre cada un dos cinco equipos de traballo.	165
Táboa 33. Comparativa entre os resultados obtidos no presente estudo e os obxectivos propostos pola OMS para o ano 2000, a SESPO para o período 2015/20, o COE para o ano 2020, e a OMS para o período 2020/30.	173

11 ANEXOS

11.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO FACILITADO OS PAIS, NAIS OU TITORES LEGÁIS DOS ALUMNOS PARTICIPANTES NO ESTUDO

Cada cinco anos a Organización Mundial da Saúde (OMS) recomenda a avaliación da saúde bucodental na poboación. Con este fin, a Consellería de Sanidade da Xunta de Galicia e a Universidade de Santiago de Compostela, están a realizar un estudo sobre os hábitos e o estado da saúde oral dos escolares de seis, doce e quince anos.

O obxectivo é avaliar o estado das pezas dentais, mucosas e grao de hixiene oral dos escolares, coa finalidade de adecuar as medidas preventivas e asistenciais precisas.

Este estudo realizarase no centro escolar e consistirá nunha exploración bucodental, que será realizada por un/unha odontólogo/a e un/unha hixienista dental segundo os criterios de exploración da OMS, empregando sonda de exploración dental de punta roma e instrumental estéril.

Esta exploración é independente da saúde oral do/a seu/súa fillo/a e dos controis periódicos que poida estar recibindo.

A colaboración da familia é imprescindible para a correcta execución do estudo, polo que lle solicitamos, que a través do/a seu/súa fillo/a, **nos devolva asinada a autorización que se achega.**

Moitas grazas pola súa colaboración

Santiago de Compostela, ____ de novembro de 2010
DIRECTOR XERAL DE INNOVACIÓN E XESTIÓN DA SAÚDE PÚBLICA

Asdo.: Manuel Antonio Varela Rey

AUTORIZACIÓN

D./D^a. _____ (pai/nai ou titor/a) do
escolar _____ do curso _____.

Debidamente informado/a sobre o "Estudo da Saúde Bucodental nos Escolares de Galicia 2010", que se vai levar a cabo polo equipo de profesionais da Universidade de Santiago de Compostela e da Consellería de Sanidade, con fins exclusivamente científicos, AUTORIZO e consinto que se lle faga unha enquisa e se lle examine a boca ao/á meu/miña fillo/a.

En _____ a _____ de _____ do 20____.
(Sinatura)

Para máis información chámenos ao teléfono: 881 54 29 62

Cada cinco años la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la evaluación de la salud bucodental en la población. Con este fin, la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia y la Universidad de Santiago de Compostela, están realizando un estudio sobre los hábitos y el estado de la salud oral de los escolares de seis, doce y quince años.

El objetivo es evaluar el estado de las piezas dentales, mucosas y grado de higiene oral de los escolares, con la finalidad de adecuar las medidas preventivas y asistenciales precisas.

Este estudio se realizará en el centro escolar y consistirá en una exploración bucodental, que será realizada por un/a odontólogo/a y un/a higienista dental según los criterios de exploración de la OMS, empleando sonda de exploración dental de punta roma e instrumental estéril.

Esta exploración es independiente de la salud oral de su hijo/a y de los controles periódicos que pueda estar recibiendo.

La colaboración de la familia es imprescindible para la correcta ejecución del estudio, por lo que le solicitamos, que a través de su hijo/a, **nos devuelva firmada la autorización que se adjunta.**

Muchas gracias por su colaboración

Santiago de Compostela, ____ de noviembre de 2010
DIRECTOR GENERAL DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN DE LA SALUD PÚBLICA

Fdo.: Manuel Antonio Varela Rey

AUTORIZACIÓN

D./D^a. _____ (padre/madre o tutor/a)
del escolar _____ del curso _____.

Debidamente informado/a sobre el "Estudio de la Salud Bucodental en los Escolares de Galicia 2010", que se va a llevar a cabo por el equipo de profesionales de la Universidad de Santiago de Compostela y de la Consellería de Sanidad, con fines exclusivamente científicos, AUTORIZO y consiento que se le haga una encuesta y se le examine la boca a mi hijo/a.

En _____ a _____ de _____ de 20____.
(Firma)

Para más información llámenos al teléfono: 881 54 29 62

11.2 CARTA INFORMATIVA ÓS CENTROS SELECCIONADOS PARA PARTICIPAR NO ESTUDO



UNIVERSIDADE DE
SANTIAGO DE COMPOSTELA

Facultade de Medicina e Odontoloxía
Área de Medicina Preventiva e Saúde Pública

R/ San Francisco, s/n
15705 Santiago de Compostela
Tel.: 981 581 237 / 563 100, ext. 12302
Fax: 981 572 282

Santiago de Compostela, 18 de marzo de 20__

Estimado Sr./Sra.:

Como vostede sabe, a través da notificación da Directora Xeral de Saúde Pública e do Director Xeral de Ordenación Educativa e Formación Profesional, tense previsto realizar nos meses de abril e maio, baixo a miña dirección, un estudio epidemiolóxico sobre "*Saúde bucodental dos escolares galegos no 20__*". Como a escola que vostede dirixe ha sido seleccionada, solicito a súa colaboración.

Necesitamos obte-los listados dos alumnos matriculados en 1º de primaria, e 1º de E.S.O., con seguintes datos: **Nome do centro, provincia, Nome e apelidos, sexo e data de nacemento por curso e grupo**. Esta información é imprescindible para realizar a selección da mostra, e posteriormente, solicitar o permiso dos pais.

O estudio consiste nunha exploración da boca que realizará un odontólogo titulado e que durará de 5 a 10 minutos. Os nenos de 12 anos ademáis cubrirán unha enquisa sobre os hábitos de saúde bucodental. Rematado o estudio informaremos ós pais dos problemas atopados.

Prégolle que envíen esta información antes do **vindeiro 27 de marzo**, xa que é imprescindible para face-la mostraxe previa ó estudio. Si é posible, agradeceríalle que estes listados os envíen por correo electrónico mrsmyth@usc.es, ou fax (981 572282) ou ben disquete por correo ordinario.

Próximamente o equipo encargado de face-lo estudio no seu centro, poñeráse en contacto con vostede para indicarlle os escolares seleccionados, e programa-las datas para o estudio.

Adxúntolle un modelo da carta informativa, e da autorización para entregarlle despois ós pais dos nenos seleccionados, para que expresen o seu consentemento.

Agradecéndolle a súa valiosa colaboración, reciba un cordial saúdo,

Ado.: Prof. Dr. D. Ernesto Smyth Chamosa
Director do Estudio

11.3 SEGUNDA CARTA ÓS CENTROS SELECCIONADOS PARA PARTICIPAR NO ESTUDO E PETICIÓN DO LISTADO DE ALUMNOS



Sr./Sra. Director/a do:

COLEXIO

Enderezo

CP - Concello

Provincia

Santiago de Compostela, __ de novembro de 2010

Estimado Sr./Sra.:

Con motivo do estudo epidemiolóxico sobre a saúde bucodental nos escolares galegos 2010, a Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública está a realizar nos meses de novembro e decembro de 2010, póñome en contacto con vostede para solicitarlle un listado cos escolares matriculados neste curso e nados no ano 2004 (6 anos), no 1998 (12 anos) e no 1995 (15 anos). Esta información é imprescindible para levar a cabo a selección da mostra dos escolares a estudar. Como xa lles informamos antes, este estudo vai a realizalo a Universidade de Santiago de Compostela e consiste na realización dunha exploración odontolóxica e dunha enquisa sobre hábitos hixiénicos en materia de saúde bucodental. De cada escolar necesitamos saber: nome, apelidos, sexo, data de nacemento e curso.

Por último rogamos nos remitan esta información, si é posible, en soporte informático antes do __ de novembro, xa que trala selección é preciso contar coa autorización escrita dos pais/nais ou titores/as previa á realización do estudo.

Sen máis, e agradecendo de antemán a súa colaboración, reciba un cordial saúdo.

Asdo.: Ernesto Smyth Chamosa
DIRECTOR DO ESTUDO

11.4 CUESTIONARIO DE SAÚDE BUCODENTAL E CALIDADE DE VIDA



CUESTIONARIO DE SAÚDE BUCODENTAL DOS ESCOLARES DE GALICIA. AÑO 2010.
CUESTIONARIO DE SALUD BUCODENTAL DE LOS ESCOLARES DE GALICIA. AÑO 2010.

Para escolares de 12 e 15 anos
Para escolares de 12 y 15 años

NON CUBRIR / NO CUBRIR

Código do/a neno/a / Código del/de la niño/a:	Código do centro / Código del centro:	Aula / Aula:	Equipo / Equipo:
Nome do colexio / Nombre del colegio:	Provincia / Provincia:		
Concello / Municipio:	Data / Fecha:		

DATOS DO ESCOLAR / DATOS DEL ESCOLAR:

Sexo / Sexo ☐ Home / Hombre ☐ Muller / Mujer	Data de nacemento / Fecha de nacimiento ____ / ____ / ____	Lugar de nacemento / Lugar de nacimiento (Poner o país só si naceu fóra de España) / (Poner el país sólo si ha nacido fuera de España) Provincia / Provincia:	País / País:
---	--	---	-----------------

1. A qué idade empezaches a limpar os dentes?
 1. ¿A qué edad empezaste a limpiar los dientes?

Anos / Años

2. Con qué frecuencia limpas os dentes?
 2. ¿Con qué frecuencia limpias los dientes?

- ☐ 1. Máis dunha vez ó día / Más de una vez al día
☐ 2. Unha vez ó día / Una vez al día
☐ 3. Menos dunha vez ó día / Menos de una vez al día
☐ 4. De vez en cando / De vez en cuando
☐ 5. Nunca ou case nunca / Nunca o casi nunca

3. Qué utilizas para limpar os dentes? 3. ¿Qué utilizas para limpiar los dientes?	0 Non / No	1 Si / Si
a. Cepillo manual / Cepillo manual	☐	☐
b. Cepillo eléctrico / Cepillo eléctrico	☐	☐
c. Pasta de dentes / Pasta de dientes	☐	☐
d. Fío dental / Hilo dental	☐	☐
e. Colutorios, elixires / Colutorios elixires	☐	☐

4. Usas fluor para o coidado dental? 4. ¿Usas fluor para el cuidado dental?	0 Non / No	1 Si / Si
a. Na pasta dental / En la pasta dental	☐	☐
b. En comprimidos ou gotas / En comprimidos o gotas	☐	☐
c. En enxaugaduras / En enjuagaduras	☐	☐

5. Cando botas a pasta de dentes no cepillo, qué cantidade queda cuberta?
 5. Cuando echas la pasta de dientes en el cepillo, ¿qué cantidad queda cubierta?

- ☐ 1. Un terzo do cepillo / Un tercio del cepillo
☐ 2. Dous terzos do cepillo / Dos tercios del cepillo
☐ 3. Todo o cepillo / Todo el cepillo

6. Cando foi a última vez que limpaches os dentes?
 6. ¿Cuando fue la última vez que limpiaste los dientes?

- ☐ 1. Hoxe / Hoy
☐ 2. Onte / Ayer
☐ 3. Antonte / Anteayer
☐ 4. Hai máis de dous días / Hace más de dos días

	1	2	3	4	5
7. Cando foi a última vez que...	Menos de 1 mes	De 1 a 3 meses	De 4 a 6 meses	Máis de 6 meses	Nunca
7. ¿Cuándo fue la última vez que...	/ Menos de 1 mes	/ De 1 a 3 meses	/ De 4 a 6 meses	/ Más de 6 meses	/ Nunca
a. ...cambiaches o cepillo / ...cambiaste el cepillo?	☐	☐	☐	☐	☐
b. ...fuches ao/á dentista / ...fuiste al dentista?	☐	☐	☐	☐	☐

8. A que dentista fuches a última vez?

8. ¿A que dentista fuiste la última vez?

☐ 1. Ao Centro de Saúde / Al Centro de Salud

☐ 2. A unha clínica privada / A una clínica privada

9. Na consulta do/a dentista aprendéronche a cepillar os dentes?

9. ¿En la consulta del dentista te enseñaron a cepillar los dientes?

☐ 1. Si / Si

☐ 2. Non / No

10. Por que motivos fuches ao/á dentista a última vez? Especificar.

10. ¿Por que motivo fuiste al dentista la última vez? Especificar.

11. No último ano tiveches algún problema para comer o mastigar debido os teus dentes?

11. ¿En el último año tuviste algún problema para comer o masticar debido a tus dientes?

☐ 1. Si / Si

☐ 2. Non / No

12. Fuches a Urgencias algunha vez por un problema dental? (Golpe ou dor).

12. ¿Fuiste a Urgencias alguna vez por un problema dental? (Golpe o dolor).

☐ 1. Si / Si

☐ 2. Non / No

13. Qué man empregas preferentemente para escribir ou comer?

13. ¿Qué mano empleas preferentemente para escribir o comer?

☐ 1. Esquerda / Izquierda

☐ 2. Dereita / Derecha

☐ 3. Ambas / Ambas

14. Si vas a comer algo con qué lado mastigas principalmente?

14. ¿Si vas a comer algo con qué lado masticas principalmente?

☐ 1. Esquerdo / Izquierdo

☐ 2. Dereito / Derecho

☐ 3. Os dous / Los dos

15. Con que frecuencia fas as seguintes comidas?

15. ¿Con que frecuencia haces las siguientes comidas?

	1	2	3	4
	Ningún día /	Tres veces ou menos á semana /	De 4 á 6 veces á semana /	Todos os días /
	Ningún día	Tres veces o menos a la semana	De 4 a 6 veces a la semana	Todos los días
a. Almorzo / Desayuno	☐	☐	☐	☐
b. Media mañá / Media mañana	☐	☐	☐	☐
c. Xantar / Comida	☐	☐	☐	☐
d. Merenda / Merienda	☐	☐	☐	☐
e. Cea / Cena	☐	☐	☐	☐



16. Cales destas lambetadas tomaches na última semana?
16. ¿Cuales de estas golosinas tomaste en la última semana?

	1 Ningún día / Ningún día	2 3 veces ou menos / 3 veces o menos	3 De 4 a 6 veces / De 4 a 6 veces	4 Todos os días / Todos los días
a. Caramelos / Caramelos	☐	☐	☐	☐
b. Chiclos, gominolas / Chiclos, gominolas	☐	☐	☐	☐
c. Refrescos, zumes envasados / Refrescos, zumos envasados	☐	☐	☐	☐
d. Chocolate / Chocولات	☐	☐	☐	☐
e. Palomitas, millos, cortezas / Palomitas, maíces, cortezas	☐	☐	☐	☐
f. Bollería, pasteis, tortas / Bollería, pasteles, tartas	☐	☐	☐	☐
g. Xeados / Helados	☐	☐	☐	☐
h. Outros / Otros _____	☐	☐	☐	☐

Coas seguintes preguntas queremos avaliar como pode influir o estado dos teus dentes na vida cotiá. O cuestionario está en castelán pois está validado nesta lingua.

Con las siguientes preguntas queremos evaluar como puede influir el estado de tus dientes en la vida cotidiana. El cuestionario está en castellano pues está validado en esta lengua.

En los últimos 3 meses, ¿has tenido algún problema en la boca o en los dientes? Señala con una cruz "X" el problema o problemas que hayas tenido en los últimos tres meses, incluyendo los que todavía tienes y los que ya han desaparecido.

NOTA: Siempre nos referimos indistintamente a dientes o muelas.

1. ☐ Dolor de muelas.
2. ☐ Dientes sensibles al frío o al calor.
3. ☐ Caries.
4. ☐ Diente de leche que se mueve.
5. ☐ Espacio entre dientes (por un diente/muela definitivo que no ha salido).
6. ☐ Diente definitivo roto.
7. ☐ Color de tus dientes.
8. ☐ Forma o tamaño de tus dientes.
9. ☐ Posición de los dientes (ejemplo: montados, torcidos, que sobresalen, separados entre sí).
10. ☐ Sangrado de encías.
11. ☐ Encías inflamadas.
12. ☐ Sarro (suciedad en los dientes).
13. ☐ Llagas en la boca.
14. ☐ Mal aliento.
15. ☐ Deformidad de la boca o de la cara (ejemplo: labio leporino, fisura de paladar).
16. ☐ Diente/muela definitivo que está saliendo.
17. ☐ Diente/muela definitivo que te han quitado.
18. ☐ Otro (especificar) _____

Ahora, gustaría nos conocer más a fondo cómo pudieron influir esos problemas en 8 actividades de tu vida diaria. Marca con una cruz a respuesta apropiada en cada pregunta.

Ahora, nos gustaría conocer más a fondo cómo han podido influir esos problemas en 8 actividades de tu vida diaria. Marca con una cruz la respuesta apropiada en cada pregunta

DIFICULTAD O PROBLEMA	1. Comer	2. Hablar	3. Higiene	4. Relajarte	5. Estado de ánimo	6. Sonreír o reír	7. Trabaja escolares	8. Tratar con la gente
.- Presencia del problema: (0. No // 1. Si)								
1.- Frecuencia: (1. Una o dos veces al mes // 2. Una o dos veces a la semana // 3. Tres o más veces a la semana)								
1.- Influencia en tu vida: (1. Casi nada // 2. Algo // 3. Mucho)								
MOTIVOS								
1.- Dolor de muelas								
1.- Dientes sensibles al frío o al calor								
1.- Caries								
1.- Diente de leche que se mueve								
1.- Espacio entre dientes (diente/muela definitivo que no ha salido)								
1.- Diente definitivo roto								
0.- Color de tus dientes								
1.- Forma o tamaño de tus dientes								
2.- Posición de los dientes								
3.- Sangrado de encías								
4.- Encías inflamadas								
5.- Sarro (suciedad en los dientes)								
6.- Llagas en la boca								
7.- Mal aliento								
8.- Deformidad de la boca o de la cara								
9.- Diente/muela definitivo que está saliendo								
10.- Diente/muela definitivo que te han quitado								
11.- Otro (especificar)								

Para finalizar, señale la **profesión del cabeza de familia** del hogar (entre el padre, la madre o el tutor, el que aporte los mayores ingresos):

TRABAJADOR POR CUENTA AJENA

1. ☐ Mando superior o alto funcionario.
2. ☐ Mando intermedio o funcionario medio.
3. ☐ Agente comercial, representante.
4. ☐ Administrativo, funcionario.
5. ☐ Obrero especializado.
6. ☐ Vendedor, dependiente.
7. ☐ Obrero sin especializar, peón.

TRABAJADOR POR CUENTA PROPIA

8. ☐ Agricultor-ganadero.
9. ☐ Comerciante-industrial (empresario).
10. ☐ Profesión liberal (arquitecto, dentista, abogado...).
11. ☐ Trabajador autónomo.

OTRAS PROFESIONES

12. ☐ Ama de casa.
13. ☐ Jubilado, pensionista (indicar profesión anterior o del cónyuge fallecido): _____
14. ☐ Parado.

SI NO ESTÁ SEGURO DE QUÉ SEÑALAR (escriba la profesión): _____

MOITAS GRAZAS POLA TÚA COLABORACIÓN
MUCHAS GRACIAS POR TÚ COLABORACIÓN

11.5 FOLLA DE EXPLORACIÓN

Código alumno		Código do centro:		Aula		Equipo		Nome:								
Exploración		Flúor. / Opaci.		Oclusión		Hixiene dental				CIP						
Externa	Mucosas	Fluorose	Opacidade	Liña media		16	11	26	0 ausencia de placa 1 placa no bordo xinxival. 2 placa en 1/3 xinxival 3 placa en máis de 1/3 do dente			16	11	26	0 san 1 sangrado espontáneo 2 cálculo atopado coa sonda 3 bolsa 4 5mm 4 Bolsa máis 6mm 9 Excluído	
☐ Normal	☐ Normal		☐ non ☐ si	☐ Centrada ☐ Esquerda ☐ Dereita ☐ Non avaliable												
☐ P. externa		☐ normal ☐ discutible ☐ moi lixeira ☐ lixeira ☐ moderada ☐ intensa ☐ non avaliable		Clase Molar Der Esq ☐ Normal; ☐ ☐ Clase II ☐ ☐ Clase III ☐		46	31	36				46	31	36		
☐ P. mucosas						DAI (12-15 anos) Trat. Fijo ☐ Rem. ☐ Dentes perdidos Sup. Inf.				ATM						
Piercing oral: ☐ Non ten ☐ Lingua ☐ Labio ☐ Outros na boca		Mastigac. ☐ Esquerdo ☐ Dereito ☐ Indistinto ☐ Non rexistrable		Maloclusión ☐ Nula ☐ Leve; ☐ Severa		Apiñamento 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ Separación 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ Diastema mm.				Signos ☐ San ☐ Chasquido ☐ Dor á palpación ☐ Limitación apertura						
						Máxima irreg Maxilar mm. Máxima irreg Mandibular mm. Superposición Maxil mm. Mandibul mm.										
						Mordida aberta mm. Relación molar 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐										
										Síntomas ☐ Si ☐ Non						

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
Estado															<i>Estado</i>
Tratamento															San Cariado Obturado con carie Obturado sen carie Ausente por carie Ausente por outra razón Selador de fisuras Pilar ponte, coroa especial Dente sen erupcionar Dente excluído Traumatismo Fluorose Selado con carie
ESTADO															<i>Tratamento</i>
TRATAM															0 Non necesita 1 Obt. superficial 2 Mais dunha obt. Sup. 3 Coroa 4 Revestimento ou carilla 5 Tratamento polpar 6 Extracción 7 Outro tratamento 8 9 Non rexistrado 14 Tratamento Preventivo 31 13 Selar fisuras 36 16
Superf SUP															
Superf INF															
ESTADO															
TRATAM															
Estado															
Tratamento															

CAO/ico	Cic	A	Oto	TRAT URGENTE	Si
---------	-----	---	-----	---------------------	----

11.6 FOLLA INFORMATIVA DIRIXIDA ÓS SEUS PAIS OU TITORES COAS NECESIDADES DE ATENCIÓN BUCODENTAL OBSERVADAS

Estimado/a Sr./Sra:

No marco do estudo epidemiolóxico “A Saúde Bucodental dos Escolares Galegos no ano 2010”, que realiza a Xunta de Galicia e a Universidade de Santiago de Compostela, ao/á seu/súa fillo/a, realizóuselle unha exploración bucodental.

Recorde que para manter unha boa saúde oral ten que cepillar os dentes cada día con pasta fluorada, evitar os alimentos azucrados entre as comidas e visitar periodicamente ao/á seu/súa dentista.

Agradecemoslle a participación.

Estimado/a Sr./Sra:

En el marco del estudio epidemiológico “La Salud Bucodental de los Escolares Gallegos en el año 2010”, que realiza la Xunta de Galicia y la Universidad de Santiago de Compostela, a su hijo/a, se le realizó una exploración bucodental.

Recuerde que para mantener una buena salud oral tiene que cepillar los dientes cada día con pasta fluorada, evitar los alimentos azucarados entre las comidas y visitar periódicamente a su dentista.

Le agradecemos la participación.

Nome do escolar / Nombre del escolar

Non se aprecia ningún problema	☐	No se aprecia ningún problema
Presenta algún dente cariado	☐	Tiene algún diente cariado
Ten un grave problema de carie dental	☐	Tiene un grave problema de caries dental
Debe mellorar a súa hixiene oral	☐	Debe mejorar su higiene oral
Ten outros problemas na cavidade oral	☐	Tiene otros problemas en la cavidad oral

En _____ a _____ de _____ de 20____

11.7 FOLLA INFORMATIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS EXPLORACIÓNS BUCODENTAIS DIRIXIDA Ó DIRECTOR OU ENCARGADO DO CENTRO

Sr./Sra. Director/a do _____.

Con data _____ de _____ de 20__, revisáronse _____ escolares do seu centro, dos que _____ tiñan carie, o que supón unha afectación do _____%, e observáronse _____ pezas cariadas, o que supón unha media de _____ pezas por escolar, e _____ tiñan algunha outra patoloxía.

Xa que logo, o grao de afectación da mostra observada é de nivel _____ segundo a clasificación da Organización Mundial da Saúde (OMS). Estes datos son orientativos e non representativos da totalidade dos escolares do centro.

Agradecemoslle a súa colaboración no estudo, e enviáremoslle un Informe-resumo do resultado final do estado de saúde oral dos escolares de Galicia 2010.

Asdo.: _____

ODONTÓLOGO/A ENCARGADO/A DA EXPLORACIÓN

11.8 PUBLICACIONES DERIVADAS DE ESTA TESE

Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study

<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-019-0806-5>



RESEARCH ARTICLE

Open Access



Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study

N. Obregón-Rodríguez¹, P. Fernández-Riveiro², M. Piñeiro-Lamas³, E. Smyth-Chamosa², A. Montes-Martínez² and M. M. Suárez-Cunqueiro^{1,4*}

Abstract

Background: To assess the prevalence and severity of caries in 12- and 15-year-old schoolchildren, and to analyse the related risk factors.

Methods: We conducted a cross-sectional study on a random sample of 1843 schoolchildren aged 12 and 15 from Galicia (northwest of Spain). Self-administered questionnaire and dental clinical examination were performed to obtain information about oral health habits, dental caries and oral hygiene. A logistic regression model including dental-caries-related variables was generated for each age group.

Results: The respective findings for 12- and 15-years-old were as follows: decayed, missing, filled teeth index both for permanent and temporary dentition (DMFT/dmft) of 0.89 (95% CI, 0.87–0.91) and 1.38 (95% CI, 1.33–1.43), respectively; caries prevalence 39.6% (95% CI, 36.3–42.9) and 51.7% (95% CI, 48.0–55.4), respectively. In the 12-year-old group, individuals who occasionally, never or hardly ever brushed their teeth had higher values of caries (OR = 1.83, 95% CI 1.07–3.15, and OR = 9.14, 95% CI 1.63–51.17, respectively). Also, the presence of plaque on more than 1/3 gingival was statistically associated with an increase of caries (OR = 2.03; 95% CI, 1.11–3.70), and living in a rural environment was a risk factor (OR = 1.3; 95% CI, 1.02–1.80). In the 15-year-old group, higher caries risk was found when brushing was performed once a day (OR = 1.61; 95% CI, 1.03–2.50), and among individuals who visited private clinics (OR = 1.77; 95% CI, 1.17–2.66), while electric toothbrush was associated with a lower caries risk (OR = 0.50; 95% CI, 0.29–0.86).

Conclusions: This study revealed that risk factors of dental caries showed differences in schoolchildren of 12- and 15-year-old. Strongest evidence related to caries in 12-year-old group were found in frequency of toothbrushing and dental plaque. In 15-year old group, electric toothbrush, time since the last visit to the dentist and type of dental care (public/private) had a stronger association with dental caries. Caries prevalence and mean DMFT/dmft increased from 12- to 15-year-old, in spite of improvement in oral hygiene at the age of 15.

Keywords: Dental caries, Risk factors, Toothbrushing, Oral hygiene, Schoolchildren, Adolescents, Dental plaque index

* Correspondence: maria Mercedes.suarez@usc.es

¹Department of Surgery and Medical Surgical Specialties, Medicine and Dentistry School, University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain

⁴Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), Travesía da Choupana, 15706 Santiago de Compostela, A Coruña, Spain
 Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2019 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

Background

Caries is a multifactorial disease biofilm mediated. Among other reasons, its importance is due to the fact that it is one of the most prevalent diseases worldwide. Its prevalence among children and adolescents living in developed countries has decreased significantly in recent decades, increasing the number of caries-free subjects. Even so, and despite its being largely preventable, the disease remains a major public health problem in developed and developing countries because of the increase in consumption of sugary substances, poor oral hygiene practices, and inadequate use of dental services [1–4].

Galicia is a Regional Administration in the northwest of Spain and its surface is 5.9% of the country total surface area. An improvement in dental health was observed in Galician schoolchildren during the period 1995–2005 with a remarkable reduction in decayed, missing and filled teeth index (DMFT > 0) among 12-year-olds (from 64.2% in 1995 to 52.7% in 2005) [5].

12- and 15-year-old adolescents represent a very important study group in epidemiological surveys of caries due to several reasons: the easy access to this population at school, the final stage of permanent teeth eruption (three molars excluded) and the beginning of self-made decisions about diet and hygiene [6]. Accordingly, 15-year-olds are used as a reference group to study the trend in and severity of caries [2].

In addition to local factors, the aetiology of this disease includes factors which act both at an individual and at a community level. Numerous studies have linked caries to oral hygiene, regular use of fluoride, dietary habits, dental care and health policies, among other factors, so that these have been established as important risk factors of caries appearance and progression [7–12]. Knowledge of these risk factors is essential in order to know the population's oral health status and how it could be improved, and also for planning effective dental public health policies.

The Spanish Society of Epidemiology and Oral Public Health (SESPO) and the National Dental Association defined basic goals for oral health in Spain by 2015–2020 [13, 14], following the goals proposed by the WHO Oral Health Guidance for 2020 [15]: mean DMFT in 12 years old adolescents should be ≤ 1.0 , restoration index should be $\geq 60\%$ at 12-year-old and $\geq 65\%$ at 15-year-old; Significant Caries Index (Sic) should be ≤ 3 at 12-year-old; the prevalence of caries-free population should be $\geq 68\%$ and $\geq 57\%$ at 12- and 15-years-old, respectively; and more than 91% of the individuals should brush their teeth more than once a day with fluoride paste [14–16]. At the same time, in 2010, it was launched the Alliance for a Cavity-Free Future (ACFF), that is a global not-for-profit organisation dedicated to promote integrated clinical and public health action in order to stop the initiation and progression of

dental caries. The work of the AFCFF Globally is centered around achieving four main goals: 1) every child born after 2026 should stay caries-free during their lifetime; 2) dental schools and dental associations should have accepted the caries preventive philosophy management; 3) ACFF will work to achieve a reduction in caries inequality in the context of oral and general health; 4) by 2020, regional members of the ACFF should have integrated, comprehensive and locally appropriate caries prevention and management systems and monitoring approaches developed and in place [17].

Within this context, the aim of this study was to assess the prevalence and severity of caries in 12- and 15-year-old schoolchildren, and to analyse related risk factors.

Methods

Study design and population

An oral health epidemiological survey of random samples of schoolchildren aged 12 and 15 years old from the northwest of Spain (Galicia region) was performed following international standards established by WHO for this type of study [6]. The study was descriptive cross-sectional and national-level systematic one.

The target size population of this study was over 23,500 pupils of 12-years-old and 20,000 of 15-years-old, from a total of 1067 classrooms of 485 schools of secondary education. This information was obtained according to the registered schools and pupils supplied by the Regional Administration. To select the sample, data from the latest oral health survey in Galicia was used. We calculated a random sample from all secondary schools (public, non-public), stratified by province and size of town ($\geq 20,000$ inhabitants or $< 20,000$ inhabitants). A classroom was randomly selected in each school. The sample included 60 schools; 60 classrooms of schoolchildren aged 12 and 60 classrooms of 15-year-old schoolchildren. All the individuals of every classroom were included in the sample aged 12. In the sample aged 15, we randomly selected 12 schoolchildren from each selected classroom. Sample size was 1266 individuals aged 12 and 720 individuals aged 15. Sample size was obtained with 95% confidence level and an absolute error of 3.5% [5]. Sample size was increased 10% to compensate expected missing pupils and to correct design effect that was assumed as 1.5.

To achieve greater representativeness, the sample was weighted, taking into account the method of sample selection, and each subject then being reweighted, to adjust the distribution of the sample to the population of Galicia of that age, gender and province.

Five working teams (a dentist and an hygienist) performed the oral examinations and collected the data from the questionnaires. The dental examination was performed by a dentist, using a dental mirror and a

WHO periodontal probe, following the WHO recommendations for oral health surveys [6]. Caries was defined as a cavitated lesion. Dental plaque index was monitored visually and with the help of the WHO CPI probe to determine the presence/absence of dental plaque on the buccal surfaces of the explored teeth (16, 11, 26, 36, 31, 46), being classified as dental plaque-free, dental plaque on the gingival border, on 1/3 gingival or dental plaque on more than 1/3 gingival. The questionnaires were distributed by the oral hygienist to all the selected students in the classroom and explained to them how to complete it, solving any doubt they could have about the questions. All working teams were previously trained for the purpose of standardising the survey protocols. A preliminary calibration was carried out, in which the working groups were trained with different model- and student-based examples until the same criteria were obtained for performing the examinations. During the study, 10% of the sample was explored twice, once by the working team and another the external operator or “faithful” calibrator to determine the diagnostic concordance among all the examiners. Cohen's Kappa index was calculated to determine both interobserver and intraobserver agreement. We calculated the unweighted Kappa index (KU) and the weighted Kappa index (Kw) with quadratic weights. The KU considers that all disagreements have the same importance, while the Kw gives greater reliability when the disagreements between the evaluators are small compared to when they are large. Interobserver and intraobserver Kappa index indicated noticeably good agreement (Additional file 1: Table S1 and Additional file 2: Table S2).

Definition of variables

Two variables were defined to study caries involvement: the decayed, missing, filled permanent and temporary teeth index (DMFT/dmft) and caries prevalence (DMFT/dmft > 0). The DMFT/dmft index was recorded according to WHO guidelines [6]. The WHO uses this index as the indicator to compare dental health status among different populations. Caries prevalence is the proportion of individuals with caries, being classified as affected (DMFT/dmft > 0) or not affected (DMFT/dmft = 0). Caries was defined as a cavitated lesion.

Other indicators were calculated, such as the SiC (mean DMFT for the third of the population with the highest levels of caries), Restoration Index (percentage of filled teeth within total caries experience index), Dental Health Index (caries-free teeth minus DMFT, divided by 28), and Functional Dental Index (sum of caries-free and filled teeth divided by 28) were calculated [6].

The following variables were analysed in order to study their association with dental caries: toothbrushing;

type of toothbrush; starting age of toothbrushing; dental hygiene (dental plaque index); fluoride; dental floss; cariogenic diet; private or public dental care; and time since last visit to the dentist. The socio-demographic variables analysed were age, sex and residence. These variables and their categories are shown in Table 1.

Ethical considerations

Approval by the Galician Clinical Research Ethics Committee was not required, since the study formed part of a larger project classified by the Galician Regional Administration (*Xunta de Galicia*) as an evaluation of services. Participation was voluntary. An information sheet was circulated to and informed written consent was obtained from the families and/or legal guardians of the study participants. To ensure confidentiality, a numerical code was used for each individual.

Statistical analysis

All the statistical analysis have been carried out taking into account that the data have been obtained through a complex sampling design. The characteristics of the sample were described by frequency distribution, with the means of the DMFT/dmft index and the different caries indicators being calculated for each age group. Differences by age group were evaluated using the Chi-square test with 2nd-order Rao-Scott correction for the qualitative variables and the Student's t-test was used to evaluate the difference of means for the continuous variables. A complex sample analysis was performed for binomial dependent variables (caries prevalence) to calculate the Odds Ratios (ORs) and their adjusted confidence intervals (CIs). In order to construct the models, we first performed a bivariate analysis with the exposure variables and potential confounding variables; we then fitted a multivariate logistic regression model, including those independent variables that were statistically significantly lower than 0.2 in the bivariate analysis. Independent variables with a higher level of statistical significance were eliminated from this model, provided that the coefficients of the main exposure variables were not changed by more than 10% and the Akaike Criterion improved. All *p*-values were two-sided, with *p*-values of 0.05 or less being deemed to be statistically significant. The R Survey Package (version 2.3.0) was used to perform all the statistical analysis.

Results

The final sample consisted of 1843 individuals, 1055 aged 12, and 788 aged 15 years. Due to absence from school on the day of the survey, there were 10 losses in the former and 5 in the latter group, resulting in 1045 and 783 individuals respectively. After being weighted,

Table 1 Distribution of variables in the sample of Galician schoolchildren, by age group

Variables		Prevalence				p-value
		Age 12 years		Age 15 years		
		n	Percentage (95% CI)	n	Percentage (95% CI)	
Sex	Male	501	47.8% [44.5–51.2]	339	43.2% [39.6–46.9]	0.0706
	Female	544	52.2% [48.8–55.5]	444	56.8% [53.1–60.4]	
Residence	Urban area	605	53.5% [50.1–56.8]	488	54.6% [50.9–58.3]	0.6482
	Rural area	440	46.5% [43.2–49.9]	295	45.4% [41.7–49.1]	
Frequency of toothbrushing	More than once a day	698	65.8% [62.5–68.9]	611	78.0% [74.7–80.9]	< 0.0001
	Once a day	226	22.5% [19.8–25.5]	134	16.8% [14.2–19.7]	
	Less than once a day	21	2.0% [1.2–3.2]	15	1.9% [1.2–3.2]	
	Occasionally	86	8.5% [6.8–10.6]	20	3.2% [2.0–5.1]	
Type of toothbrush	Never or hardly ever	10	1.2% [0.6–2.4]	1	0.1% [0.0–0.6]	0.0008
	Manual	874	85.3% [82.7–87.6]	705	92.0% [89.7–93.8]	
	Electric	294	33.9% [30.5–37.4]	167	23.9% [20.7–27.4]	
	Both	133	12.7% [10.7–15.1]	81	10.4% [8.5–12.8]	
Toothbrushing starting age	Mean $\pm$ SD	3.82 $\pm$ 1.55	- [3.72–3.92]	3.94 $\pm$ 1.81	- [3.81–4.07]	0.1775 ^c
Dental hygiene ^a	Absence of dental plaque	218	19.9% [17.3–22.7]	279	36.2% [32.7–39.9]	< 0.0001
	Plaque on gingival border	479	46.1% [42.7–49.4]	350	44.9% [41.2–48.6]	
	Plaque on 1/3 gingival	261	25.5% [22.7–28.6]	128	15.8% [13.2–18.7]	
	Plaque on > 1/3 gingival	86	8.6% [6.8–10.7]	26	3.1% [2.1–4.7]	
Fluorides	Yes	954	91.3% [89.2–93.1]	709	90.5% [88.0–92.6]	< 0.0001
	No	91	8.7% [6.9–10.8]	74	9.5% [7.4–12.0]	
Dental floss	Yes	159	18.6% [15.9–21.7]	127	19.2% [16.3–22.5]	0.7942
	No	707	81.4% [78.3–84.1]	552	80.8% [77.5–83.7]	
Dietary habits ^b	Cariogenic diet	983	94.4% [92.6–95.7]	410	52.1% [48.4–55.7]	< 0.0001
	Non-cariogenic diet	62	5.6% [4.3–7.4]	373	47.9% [44.3–51.6]	
Type of dental care	Public dental health services	341	33.3% [30.2–36.6]	163	20.3% [17.5–23.4]	< 0.0001
	Private dental clinics	686	66.7% [63.4–69.8]	610	79.7% [76.6–82.5]	
Time since last visit to the dentist	Less than 1 month	307	30.5% [27.4–33.7]	216	28.1% [24.9–31.6]	0.0769
	1–3 months	241	24.6% [21.8–27.7]	178	23.0% [20.1–26.3]	
	4–5 months	246	24.0% [21.3–27.1]	167	21.8% [18.9–25.1]	
	More than 6 months	208	20.2% [17.6–23.0]	205	26.2% [23.1–29.6]	
	Never	8	0.7% [0.3–1.5]	7	0.8% [0.4–1.7]	
Caries prevalence	Yes	409	39.6% [36.3–42.9]	385	51.7% [48.0–55.4]	< 0.0001
	No	636	60.4% [57.1–63.7]	398	48.3% [44.6–52.0]	

Statistical evaluation using the Chi-square test with 2nd-order Rao-Scott correction for differences by age group

^aDental plaque of explored teeth (16, 11, 26, 36, 31, 46): 0 = Dental plaque-free; 1 = Dental plaque on gingival border; 2 = Dental plaque on 1/3 gingival; 3 = Dental plaque on more than 1/3 gingival

^bQuestion: Which of these foods have you eaten the last week? a) Candies b) Chewing gums and jelly beans c) Soft drinks and processed juices d) Chocolate e)

Popcorn and crackers f) Pastries and cakes g) Ice creams h) Others (to specify). To mark the frequency of consumption of each food: None/ 3 times a week or less/ 4–6 times a week/ Everyday

^cStatistical evaluation using the Student's t-test for the difference of means by age group

this sample represented 17,202 schoolchildren aged 12 and 5512 aged 15.

A total of 65.8% of individuals aged 12 reported brushing their teeth more than once a day, a percentage that increased in the 15-year age group. While the use of

fluoride in toothpastes, rinses or gels was 91.3 and 90.5% for 12- and 15-year-olds respectively, the use of dental floss was below 20% in both groups. The mean of reported toothbrushing starting age was 3.88 year-olds (SD $\pm$ 1.67), without significant differences between age

groups. With respect to dietary habits, 94.4% of the sample aged 12 and 52.1% of the sample aged 15 reported a cariogenic diet, with statistically significant differences. Males showed in both age groups, the highest values 96.2 and 55% of consumption respectively.

The proportion of schoolchildren who attended the dentist within the last 6 months exceeded 70% in both age groups. Private dentists had higher percentages of schoolchildren than the public dental health service (provided by SERGAS) in both age groups.

Caries prevalence increased with age, from 39.6% at 12 years to 51.7% at 15 years. Although there was a statistically significant difference between age groups, there was no evidence of any significant gender-related differences. Caries prevalence was approximately 6% higher among children living in rural areas but these differences were not statistically significant.

The DMFT/dmft index was higher in 15- than in 12-year-old group, with means of 1.38 ($SD \pm 1.87$) and 0.82 ($SD \pm 1.46$) respectively, partly due to the higher proportion of filled teeth (1.22 ± 1.75). The mean number of decayed teeth was slightly higher at age 12 (0.22 ± 0.75 vs. 0.15 ± 0.52 , respectively), as shown in Table 2. The restoration index was 87.13 ($SD \pm 29.98$) at 15, 14% higher than at 12-year-old group. The SiC index was also higher for 15-year-old (3.44 ± 1.75 vs. 2.46 ± 1.56), with statistically significant differences. No significant gender-related differences were found in any of these

indicators. The overall proportion of affectation was also higher in the 15-year-old group, 5.01%, with this being higher in girls (5.4%) than in boys (4.5%). Statistically significant differences between age groups were also found in both indicators. Other indicators of oral health status, such as the Functional Dental Index and Dental Health Index, displayed similar values for both groups.

Multivariate regression analyses

Tables 3 and 4 show the results of the logistic regression analysis for variables associated with the presence of decayed teeth in permanent and temporary teeth in both age groups. Among 12-year-olds, those who never or hardly ever brushed their teeth had a higher caries risk ($OR = 9.14$; 95% CI, 1.63–51.17) than those who brushed their teeth more than once a day. Poor dental hygiene showed strong evidence of caries risk, with statistically significant differences for dental plaque on 1/3 gingival ($OR = 1.55$; 95% CI, 1.01–3.15) or more than 1/3 ($OR = 2.03$; 95% CI, 1.11–3.70). Patients living in rural areas registered a higher caries risk than did those residing in urban areas ($OR = 1.53$, 95% CI, 1.02–1.80). Type of dental care and cariogenic diet were not statistically significant in the multivariate analysis. Nevertheless, cariogenic diet showed twice the odds of having caries than non-cariogenic diet in the bivariate logistic regression model ($OR = 2.21$; 95% CI, 1.15–4.25). There have been observed statistically significant differences between

Table 2 Indicators of dental caries by age group: mean, standard deviation (SD) and 95% confidence intervals, by age group

Indicator		Age 12 years	Age 15 years	p-value
Caries-free teeth ^a	Mean $\pm$ SD	25.48 $\pm$ 2.42	26.23 $\pm$ 2.12	< 0.0001
	95% CI	[25.44–25.52]	[26.18–26.29]	
Decayed teeth ^a	Mean $\pm$ SD	0.22 $\pm$ 0.75	0.15 $\pm$ 0.52	0.0252
	95% CI	[0.21–0.23]	[0.13–0.16]	
Missing teeth ^a	Mean $\pm$ SD	0.05 $\pm$ 0.32	0.22 $\pm$ 0.80	< 0.0001
	95% CI	[0.04–0.05]	[0.20–0.24]	
Filled teeth ^a	Mean $\pm$ SD	0.66 $\pm$ 1.19	1.22 $\pm$ 1.75	< 0.0001
	95% CI	[0.64–0.68]	[1.17–1.26]	
DMFT/dmft Index ^b	Mean $\pm$ SD	0.89 $\pm$ 1.46	1.38 $\pm$ 1.87	< 0.0001
	95% CI	[0.87–0.91]	[1.33–1.43]	
SiC Index ^c	Mean $\pm$ SD	2.46 $\pm$ 1.56	3.44 $\pm$ 1.75	< 0.0001
	95% CI	[2.42–2.50]	[3.37–3.52]	
Restoration Index (%) ^d	Mean $\pm$ SD	73.29 $\pm$ 39.42	87.13 $\pm$ 29.98	< 0.0001
	95% CI	[72.36–74.23]	[86.03–88.24]	
Proportion of affectation (%) ^e	Mean $\pm$ SD	3.42 $\pm$ 5.64	5.01 $\pm$ 6.79	< 0.0001
	95% CI	[3.34–3.50]	[4.83–5.19]	

Statistical evaluation using the Student's t-test for the difference of means by age group

^aTotal number (temporary + permanent) of caries-free, decayed, missing and filled teeth

^bAverage decayed, missing and filled teeth per child, including temporary and permanent teeth

^cBrathall's SiC Index. DMFT for the third of the population with the highest caries levels (higher DMFT Index)

^dRatio between filled teeth and DMFT/dmft Index, multiplied by 100

^eRatio between DMFT/dmft Index and total examined teeth, multiplied by 100

Table 3 Estimation of the association between the studied variables and caries prevalence in the 12-year-old group, using bivariate and multivariate logistic regression models

Variables	Bivariate model			Multivariate model		
	OR	95% CI	p-value	OR ^a	95% CI	p-value
Residence						
Urban area	1 ^b			1 ^b		
Rural area	1.31	(0.99–1.73)	0.0582	1.53	(1.02–1.80)	0.0380
Frequency of toothbrushing						
More than once a day	1 ^b			1 ^b		
Once a day	1.32	(0.94–1.85)	0.1063	1.27	(0.90–1.79)	0.1816
Less than once a day	1.54	(0.57–4.18)	0.3970	1.33	(0.48–3.65)	0.5863
Occasionally	1.86	(1.14–3.05)	0.0136	1.83	(1.07–3.15)	0.0287
Never or hardly ever	10.34	(1.96–54.39)	0.0059	9.14	(1.63–51.17)	0.0120
Dental hygiene						
Absence of dental plaque	1 ^b			1 ^b		
Plaque on gingival border	1.38	(0.94–2.03)	0.1020	1.27	(0.86–1.89)	0.2270
Plaque on 1/3 gingival	1.72	(1.12–2.63)	0.0132	1.55	(1.01–2.39)	0.0472
Plaque on more than 1/3 gingival	2.17	(1.23–3.84)	0.0077	2.03	(1.11–3.70)	0.0216
Type of dental care						
Public dental health services	1 ^b			1 ^b		
Private dental clinics	1.20	(0.89–1.61)	0.2316	1.31	(0.97–1.77)	0.0770
Dietary habits						
Non-cariogenic diet	1 ^b			1 ^b		
Cariogenic diet	2.21	(1.15–4.25)	0.0179	1.90	(0.97–3.72)	0.0626

^aAdjusted for the effect of the other independent variables included in this table^bReference group

public and private dental care for DMFT components. In private dental care, higher mean values of filling component were observed for both dentitions together (0.75 ± 0.006 , 95% CI, 0.64–0.86) and for permanent dentition (0.68 ± 0.05 , 95% CI, 0.58–0.79) than in public dental care, as shown in Table 5.

At age 15, the multivariate analysis showed statistically significant differences for individuals who brushed their teeth once a day (OR = 1.61; 95% CI, 1.03–2.50) or occasionally (OR = 3.50; 95% CI, 1.00–12.23). In terms of toothbrush type, electric brushes and a combination of manual and electric brushes were significant related to less caries prevalence (OR = 0.50; 95% CI, 0.29–0.89 and OR = 0.61; 95% CI, 0.37–0.99, respectively). Time since the last visit to the dentist was statistically significant when this time was greater than 6 months (OR = 0.60; 95% CI, 0.39–0.93), while caries history was higher among individuals who attended private clinics (OR = 1.77; 95% CI, 1.17–2.66). If we consider the DMFT components, the individuals who attended private dentists showed higher values of filling component for both dentitions (1.36 ± 0.08 ; 95% CI, 1.21–1.52) and for permanent dentition (1.35 ± 0.08 ; 95% CI, 1.20–1.51) than the

schoolchildren who attended public dental health service. These results are shown in Table 6.

Discussion

This study showed that risk factors of dental caries are not the same in both age groups. Although there are only 3 years of interval between both age groups, in this study individuals of 12 and 15-years-old must be analysed separately. Whereas rural area of residence, occasional, never or hardly ever toothbrushing and the presence of dental plaque on 1/3 gingival or more than 1/3 gingival showed a higher association with caries among 12-years-old, this was not the case at age 15. Among 15-years-old, toothbrushing once a day and private dental care showed higher association with caries, while the use of an electric toothbrush and a time lapse of more than 6 months since the last dental visit appeared to be related to lower caries levels. At age 15, an improvement in oral behaviour was in evidence. The study also showed an increase for caries prevalence and mean DMFT/dmft among 15-years-old due to the higher filling component. Regarding the SiC index and caries prevalence, our results showed inequalities among the

Table 4 Estimation of the association between the studied variables and caries prevalence in the 15-year-old group, using bivariate and multivariate logistic regression models

Variables	Bivariate model			Multivariate model		
	OR	95% CI	p-value	OR ^a	95% CI	p-value
Frequency of toothbrushing						
More than one a day	1 ^b			1 ^b		
Once a day	1.64	(1.10–2.44)	0.0153	1.61	(1.03–2.50)	0.0351
Less than once a day	1.57	(0.54–4.58)	0.4102	1.62	(0.49–5.41)	0.4331
Occasionally	3.34	(1.05–10.66)	0.0417	3.50	(1.00–12.23)	0.0496
Never or hardly ever	–	–	–	–	–	–
Type of toothbrush						
Manual	1 ^b			1 ^b		
Electric	0.56	(0.33–0.93)	0.0248	0.50	(0.29–0.86)	0.0109
Both	0.60	(0.38–0.97)	0.0360	0.61	(0.37–0.99)	0.0471
Toothbrushing starting age	1.10	(1.02–1.21)	0.0140	1.09	(1.00–1.20)	0.0637
Dental hygiene						
Absence of dental plaque	1 ^b			1 ^b		
Plaque on gingival border	1.31	(0.98–1.83)	0.1096	1.39	(0.98–1.98)	0.0643
Plaque on 1/3 gingival	1.83	(1.16–2.90)	0.0098	1.57	(0.97–2.56)	0.0678
Plaque on more than 1/3 gingival	1.49	(0.65–3.44)	0.3455	1.19	(0.45–3.15)	0.7251
Time since last visit to the dentist						
Less than 1 month	1 ^b			1 ^b		
1–3 months	1.17	(0.77–1.78)	0.4675	1.21	(0.78–1.88)	0.4034
4–6 months	0.71	(0.46–1.09)	0.1157	0.71	(0.45–1.12)	0.1425
More than 6 months	0.62	(0.42–0.93)	0.0218	0.60	(0.39–0.93)	0.0232
Type of dental care						
Public dental health services	1 ^b			1 ^b		
Private dental clinics	1.77	(1.22–2.57)	0.0029	1.77	(1.17–2.66)	0.0068

^aAdjusted for the effect of the other independent variables included in this table^bReference group

population because higher levels of pathology are presented in a small part of the sample.

In this study, students with a toothbrushing frequency of more than once a day displayed lower caries levels than did individuals who reported a lower frequency, especially those who reported brushing their teeth occasionally, never or hardly ever, a finding that suggests the effectiveness of toothbrushing in the prevention of caries, in line with the conclusion reached by other similar studies [1, 18–20]. The habit of toothbrushing once or more times per day stands at around 90% for both age groups. This finding is similar to the toothbrushing frequency from Spanish adolescents aged 12 and 15, who reported more than 90% brushing their teeth once or more times daily [16], with this being higher among women, a situation already described in the literature [10, 21]. According to a number of studies, oral hygiene is crucial for caries prevention, and behavioural changes in adolescence in relation to these factors may have a

decisive influence on the oral status of adult patients [1, 2, 19]. This study showed at age 12, the presence of dental plaque on more than 1/3 gingival was associated with higher caries levels, suggesting that poor oral hygiene significantly increases caries risk. Some studies [2, 12, 22] also suggest a relationship between urban area of residence and adequate oral hygiene practices and that makes us think that it would be appropriate to have other factors in mind, as high socio-economic level and educational attainment [12, 20]. In contrast to other studies [18], no association was found between dental caries and area of residence in 15-year-olds.

Our study found no significant relationship between the use of fluoride and caries prevalence. Rothen et al. [19] observed an increase in average caries in individuals who used fluoride products other than toothpaste, a fact that could not be confirmed in this study.

Regarding dietary habits, the consumption of sugary foods and sweet beverages is known to be associated

Table 5 Indicators of dental caries by dental care type: mean, standard deviation (SD) and 95% confidence intervals at 12-year-old group

Indicator		Public dental health services	Private dental clinics	p-value
Caries-free teeth ^a	Mean ± SD	25.82 ± 0.14	25.33 ± 0.11	0.0049
	95% CI	[25.55–26.08]	[25.11–25.54]	
Decayed teeth ^a	Mean ± SD	0.28 ± 0.04	0.20 ± 0.04	0.1564
	95% CI	[0.20–0.37]	[0.13–0.27]	
Missing teeth ^a	Mean ± SD	0.03 ± 0.01	0.06 ± 0.02	0.1036
	95% CI	[0.01–0.05]	[0.03–0.09]	
Filled teeth ^a	Mean ± SD	0.48 ± 0.06	0.75 ± 0.06	0.0004
	95% CI	[0.37–0.58]	[0.64–0.86]	
Caries-free temporary teeth	Mean ± SD	1.20 ± 0.14	0.99 ± 0.09	0.1988
	95% CI	[0.92–1.47]	[0.82–1.16]	
Decayed temporary teeth	Mean ± SD	0.16 ± 0.03	0.08 ± 0.02	0.0254
	95% CI	[0.10–0.23]	[0.05–0.11]	
Filled temporary teeth	Mean ± SD	0.05 ± 0.02	0.07 ± 0.02	0.4356
	95% CI	[0.02–0.09]	[0.04–0.10]	
Caries-free permanent teeth	Mean ± SD	24.62 ± 0.23	24.34 ± 0.16	0.3098
	95% CI	[24.17–25.06]	[24.04–24.64]	
Decayed permanent teeth	Mean ± SD	0.12 ± 0.03	0.12 ± 0.03	0.9319
	95% CI	[0.06–0.17]	[0.06–0.19]	
Missing permanent teeth	Mean ± SD	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.4653
	95% CI	[0–0.02]	[0–0.01]	
Filled permanent teeth	Mean ± SD	0.42 ± 0.05	0.68 ± 0.05	0.0005
	95% CI	[0.32–0.52]	[0.58–0.79]	
DMFT/dmft ^b	Mean ± SD	0.77 ± 0.08	0.96 ± 0.07	0.0580
	95% CI	[0.62–0.92]	[0.83–1.10]	
DMFT ^c	Mean ± SD	0.55 ± 0.06	0.81 ± 0.07	0.0031
	95% CI	[0.43–0.67]	[0.68–0.94]	

Statistical evaluation using the Student's t-test for the difference of means by age group

^aTotal number (temporary + permanent) of caries-free, decayed, missing and filled teeth^bAverage decayed, missing and filled teeth per child, including temporary and permanent teeth^cAverage decayed, missing and filled permanent teeth per child

with high caries rates and dental erosion [9, 23, 24]. In most studies [1, 10, 11, 24, 25], this increase is related to the frequency of sugar intake between meals. In our study, a high percentage of 12-years-old reported a cariogenic diet (94.4%), a situation which had improved by the age of 15 (50%). A statistically significant relationship was found between cariogenic diet and increased caries prevalence in the 12-year age group, in line with Gao et al. [23] who reported a strong relationship between consumption of sweets and DMFT/dmft values in younger children.

With respect to the type of dental care during the last visit to the dentist, caries prevalence was higher in both age groups who attended private clinics. Some studies [26–28] report that subjects with easy access to dental attendance and public dental health services are less

likely to report oral impacts. In this study, the reasons why the patients surveyed went to one or another dental service are unknown. The higher caries prevalence among patients in the 15-year age group who visited private dentists might be due to coverages offered by the Galician dental health service (SER-GAS) are limited to children aged 6 to 14-years-old; including only dental health education, topic fluorides, sealants and the filling of occlusal caries in permanent first molars [29].

Analysis of the interval since the last visit to the dentist showed small differences between age groups, with approximately 30% of schoolchildren reporting a dental visit less than 1 month previously. This figure was lower for the 15-year-old group, contrary to what is described by Aleksejuniene et al. [8], whose results indicate an

Table 6 Indicators of dental caries by dental care type: mean, standard deviation (SD) and 95% confidence intervals at 15-year-old group

Indicator		Public dental health services	Private dental clinics	p-value
Caries-free teeth ^a	Mean ± SD	26.90 ± 0.13	26.06 ± 0.10	< 0.0001
	95% CI	[26.65–27.15]	[25.86–26.23]	
Decayed teeth ^a	Mean ± SD	0.13 ± 0.04	0.14 ± 0.02	0.8320
	95% CI	[0.06–0.21]	[0.10–0.17]	
Missing teeth ^a	Mean ± SD	0.13 ± 0.05	0.25 ± 0.04	0.0503
	95% CI	[0.03–0.23]	[0.18–0.33]	
Filled teeth ^a	Mean ± SD	0.74 ± 0.10	1.36 ± 0.08	< 0.0001
	95% CI	[0.53–0.94]	[1.21–1.52]	
Caries-free temporary teeth	Mean ± SD	0.05 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.6097
	95% CI	[0–0.09]	[0.03–0.09]	
Decayed temporary teeth	Mean ± SD	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.7848
	95% CI	[0–0.01]	[0–0.01]	
Filled temporary teeth	Mean ± SD	0 ± 0	0 ± 0	0.0458
	95% CI	[0–0]	[0–0.01]	
Caries-free permanent teeth	Mean ± SD	26.86 ± 0.13	25.99 ± 0.10	< 0.0001
	95% CI	[26.60–27.11]	[25.80–26.17]	
Decayed permanent teeth	Mean ± SD	0.13 ± 0.04	0.14 ± 0.02	0.8563
	95% CI	[0.06–0.20]	[0.10–0.18]	
Missing permanent teeth	Mean ± SD	0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.5073
	95% CI	[0–0.02]	[0–0.04]	
Filled permanent teeth	Mean ± SD	0.74 ± 0.10	1.35 ± 0.08	< 0.0001
	95% CI	[0.53–0.94]	[1.20–1.51]	
DMFT/dmft ^b	Mean ± SD	0.88 ± 0.11	1.52 ± 0.09	< 0.0001
	95% CI	[0.68–1.09]	[1.36–1.69]	
DMFT ^c	Mean ± SD	0.88 ± 0.11	1.51 ± 0.08	< 0.0001
	95% CI	[0.66–1.09]	[1.34–1.67]	

Statistical evaluation using the Student's t-test for the difference of means by age group

^aTotal number (temporary + permanent) of caries-free, decayed, missing and filled teeth^bAverage decayed, missing and filled teeth per child, including temporary and permanent teeth^cAverage decayed, missing and filled permanent teeth per child

increase in the positive attitude towards dental visits, with an increase in their regularity among older age groups. In general, a significant association between caries history and recent dental visits is widely accepted in the literature [11, 12], with children receiving dental attendance in recent months tending to have a higher DMFT. An interesting finding in our study is that at age 15, individuals who went to the dentist more than 6 months previously registered less caries history than those who went within the previous 3 months. In line with Crocombe et al's findings [27], this might well indicate that many individuals visit their dentist more often for other reasons than prevention.

According to the WHO Database [30], most of the European countries have reduced the mean values of DMFT in 12-year-old adolescents in the last decades.

Recent national surveys show mean DMFT of 0.4 in Denmark (2014), 0.5 in Germany (2014), 0.6 in Netherlands (2012), 0.7 in UK (2011), 0.7 in Spain (2014), and 0.8 in Sweden (2011), among others [30, 31]; and when compared to some studies conducted in Europe [1, 4, 7], mean DMFT values in our study have low values. On the other hand, countries such as Latvia (2.9 in 2011), Poland (2.8 in 2014), Albania (3.7 in 2011) and Croatia (4.8 in 2010) showed very high mean DMFT values [30, 31], which seems to indicate that important differences still exist among different European countries. In the last Spanish National Survey [16], the filling component of DMFT was much higher than the decay component for both ages, and this difference increased in group aged 15, where they found a mean DMFT of 1.34 and a filling component of 0.91. This finding was

very similar to our results, with an increased filling component in group aged 15.

Lower SiC values for Galician schoolchildren were found, by comparing our results against those for other European regions [1, 7, 8]. Studies undertaken in other Spanish regions have shown a considerable increase in the restoration index in all cohorts across the period 1993–2000, showing RI of 52.6% at age 12 and 60.5% at 15-years-old. These indexes were higher in our study (73.29% at age 12 and 87.13% at age 15 years). In Galicia, the RI has increased from 20% in 1990 to 74% in 2010 for 12-year-old, evidence of the significant improvement in dental care levels [16]. If our results are compared to those of studies conducted in developing countries, it becomes clear that there is a widespread increase in decayed and missing teeth in these countries, which seems to indicate a worse oral health status, linked to poor access to dental attendance, and inadequate hygiene and food habits [9, 32].

In terms of the goals proposed by SESPO and the National Dental Association [13, 14], the goal for daily toothbrushing was not met at 12-years-old in our study population (88.3%), and the prevalence of caries-free teeth was 66.7 and 49.6% in 12- and 15-year-old, respectively, which is below the proposed goal. In contrast, the SiC goal was met in this sample (2.46 at 12-year-old); as well as the RI goal (73.28 and 87.13%, respectively), and the daily toothbrushing $\geq 90\%$ at 15-years-old (94.8%). Spain has low caries levels, with DMFT values of 0.71 at age 12 and 1.34 at age 15 [16]. The DMFT/dmft in this study was 0.82 for the 12-year-old group and 1.38 at age 15, which indicates a similar oral health status in the Galician adolescents than in other Spanish areas. DMFT ≤ 1.0 set as the goal at 12-years-old, has already been achieved by this study population.

This study is not free of limitations. Firstly, the data referred to risk factors were obtained through a self-report questionnaire. Likewise, the significant associations found in this study between the caries prevalence and their determinants cannot be fully explained, considering that the current analysis is based on cross-sectional data, meaning that interpretation of results could be limited by the difficulty of discriminating between cause and effect. Another important limitation lies in not knowing the reason(s) why the patients surveyed chose to go to one or another health care service. Furthermore, comparison with other studies was limited by the definition of the variables of fluoride use and dietary habits, since the use of fluoride toothpaste and other fluoridated products has not been studied separately, and the definition of cariogenic diet has been fairly heterogeneous, with it being more appropriate to use objective data (such as grams of sugar intake) to measure this. Lastly, existing relationships with other risk factors

previously described in the literature [1, 9, 18, 20, 21, 26] (socio-economic status, educational level, parents' age and occupation, family income or anxiety about dental treatment) were not analysed. These circumstances are interesting, due to the possible interaction with the variables described in this study. The question about the age of starting toothbrushing could be difficult to answer/remember. We think this variable could be related in some extent to the presence of caries and dental plaque. In future studies it could be more reasonable to obtain that information from parents or caregivers. Further studies are thus called for.

Conclusion

In conclusion, this study revealed that caries risk factors showed differences in schoolchildren aged 12- and 15 year-old. Both groups of age must be studied separately. Strongest evidence related to caries in 12-year-old group were found in frequency of toothbrushing and dental plaque. In 15-year-old group, electric toothbrush, time since the last visit to the dentist and type of dental care (public/private) had a stronger association with dental caries. Caries prevalence and mean DMFT/dmft increased from 12- to 15-year-old, in spite of improvement in oral hygiene at the age of 15. DMFT/dmft and caries prevalence was low according to WHO Oral Health Guidance for 2020, but there were inequalities among the population, and the goals proposed by the ACFF are still far to be reached.

Additional files

Additional file 1: Table S1. Cohen's Kappa concordance index between each of the five work teams and the external calibrator. (DOCX 17 kb)

Additional file 2: Table S2. Cohen's Kappa concordance index between each of the five work teams. (DOCX 17 kb)

Abbreviations

ACFF: Alliance for a Cavity-Free Future; CI: Confidence Intervals; DMFT: Decayed, Missing, Filled teeth Index; DMFT/dmft: Decayed, Missing, Filled teeth (permanent + temporary) Index; OR: Odds Ratio; RI: Restoration Index; SD: Standard Deviation; SERGAS: Servizo Galego de Saúde / Galician Public Health Service; SESPO: Spanish Society of Epidemiology and Oral Public Health; SiC: Significant Caries Index; WHO: World Health Organization

Acknowledgements

Our thanks to the support staff for their unstinting efforts in undertaking the dental examinations and data-collection. We should also like to thank all students and parents for their participation and co-operation with the examination team, and the school staff for their patience and help. Finally, thanks must go to the Department of Psychiatry, Radiology and Public Health, and more specifically to the Preventive Medicine and Public Health Department of Santiago de Compostela University.

Authors' contributions

NOR conducted the bibliographic search and literature review, interpretation of the data, writing of the manuscript, and preparation of the tables; MPL performed the statistical analysis; ESC and AMM participated in the study design and field work; and MMS and PFR helped draw up the manuscript

and approved the final version. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

This study was authorised and funded by the Galician Regional Health Administration (*Consellería de Sanidade, Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública, Xunta de Galicia*), as coordinated by the Preventive Medicine and Public Health Department of Santiago de Compostela University.

Availability of data and materials

The datasets used and analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Ethics approval and consent to participate

The study was performed in accordance with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2000. Approval by the Galician Clinical Research Ethics Committee was not required, since the study formed part of a larger project classified by the Galician Regional Authority (*Xunta de Galicia*) as an evaluation of services. Participation was voluntary. An information sheet was circulated to and informed consent for their data to be used for research purposes. Informed written consents was obtained from all families or legal guardians of students participating in the study.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing of interest.

Author details

¹Department of Surgery and Medical Surgical Specialties, Medicine and Dentistry School, University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain. ²Department of Psychiatry, Radiology and Public Health, University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain. ³CIBER of Epidemiology and Public Health, CIBERESP, Santiago de Compostela, Spain. ⁴Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), Travesía da Choupana, 15706 Santiago de Compostela, A Coruña, Spain.

Received: 18 February 2019 Accepted: 31 May 2019

Published online: 18 June 2019

References

- Campus G, Galletti MG, Senna A, Sacco G, Strohmenger L, Petersen PE. Caries prevalence and need for dental care in 13-18-year-olds in the municipality of Milan, Italy. *Community Dent Health*. 2008;25:237–42.
- Yazdani R, Vehkalahti MM, Nouri M, Murtomaa H. Oral health and treatment needs among 15-year-olds in Tehran, Iran. *Community Dent Health*. 2008;25:221–5.
- Bianco A, Fortunato L, Nobile CGA, Pavia M. Prevalence and determinants of oral impacts on daily performance: results from a survey among school children in Italy. *Eur J Pub Health*. 2010;20:595–600.
- Hall-Scullin E, Whitehead H, Milsom K, Tickle M, Su T-L, Walsh T. Longitudinal study of caries development from childhood to adolescence. *J Dent Res*. 2017;96:762–7.
- Smyth E, Caamaño F, Fernández-Riveiro P. Oral health knowledge, attitudes and practice in 12-year-old schoolchildren. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;12:614–20.
- World Health Organization. Oral health surveys. Basic methods. 4th ed. Geneva; 1997. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41905>.
- Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, et al. Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDA5. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38:299–309.
- Aleksejūniene J, Holst D, Balciūniene I. Factors influencing the caries decline in Lithuanian adolescents—trends in the period 1993–2001. *Eur J Oral Sci*. 2004;112:3–7.
- Ayele FA, Taye BW, Ayele TA, Gelaye KA. Predictors of dental caries among children 7–14 years old in Northwest Ethiopia: a community based cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2013;13:7.
- Campus G, Lumbau A, Lai S, Solinas G, Castiglia P. Socio-economic and behavioural factors related to caries in twelve-year-old Sardinian children. *Caries Res*. 2001;35:427–34.
- Krisdapong S, Prasertsom P, Rattanarangsima K, Sheiham A. Sociodemographic differences in oral health-related quality of life related to dental caries in Thai school children. *Community Dent Health*. 2013;30:112–8.
- Polk DE, Weyant RJ, Manz MC. Socioeconomic factors in adolescents' oral health: are they mediated by oral hygiene behaviors or preventive interventions? *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38:1–9.
- Llodra Calvo JC, Bourgeois D. Estudio prospectivo Delphi la salud bucodental en España 2020: tendencias y objetivos de salud oral. Madrid: Fundación Dental Española; 2009.
- Bravo M, Cortés J, Casals E, Llena C, Almerich-Silla JM, Cuenca E. Basic oral health goals for Spain 2015/2020. *Int Dent J*. 2009;59:78–82 quiz 62.
- Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N. Global goals for oral health 2020. *Int Dent J*. 2003;53:285–8.
- Bravo Pérez M, Almerich Silla JM, Ausina Márquez V, Avilés Gutiérrez P, Blanco González JM, Canorea Díaz E, et al. Encuesta de salud oral en España 2015. *RCOE Rev Cons Gen Col Odontólogos Estomatólogos Esp*. 2016;21(Sup 1):8–48.
- Alliance for a Cavity-Free Future. <http://www.allianceforacavityfreefuture.org/en/our-goals/>. Accessed 1 Oct 2017.
- Jamieson LM, Roberts-Thomson K, Sayers S. Dental caries risk indicators among Australian aboriginal young adults: dental caries risk indicators among Australian aboriginal young adults. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38:213–21.
- Rothen M, Cunha-Cruz J, Zhou L, Mandl L, Jones JS, Berg J, et al. Oral hygiene behaviors and caries experience in northwest PRECEDENT patients. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014;42:526–35.
- Shaffer JR, Polk DE, Feingold E, Wang X, Cuenca KT, Weeks DE, et al. Demographic, socioeconomic, and behavioral factors affecting patterns of tooth decay in the permanent dentition: principal components and factor analyses. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41:364–73.
- Kawamura M, Takase N, Sasahara H, Okada M. Teenagers' oral health attitudes and behavior in Japan: comparison by sex and age group. *J Oral Sci*. 2008;50:167–74.
- Petersen PE, Jiang H, Peng B, Tai BJ, Bian Z. Oral and general health behaviours among Chinese urban adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008;36:76–84.
- Gao J, Ruan J, Zhao L, Zhou H, Huang R, Tian J. Oral health status and oral health knowledge, attitudes and behavior among rural children in Shaanxi, western China: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health*. 2014;14:144.
- Petti S, Tarsitani G, Panfilii P, Simonetti D, Arca A. Oral hygiene, sucrose consumption and dental caries prevalence in adolescent systemic fluoride non-users. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997;25:334–6.
- Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A. One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;CD006540. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006540>.
- Åström AN, Ekback G, Ordell S, Nasir E. Long-term routine dental attendance: influence on tooth loss and oral health-related quality of life in Swedish older adults. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014;42:460–9.
- Crocombe LA, Brennan DS, Slade GD. The influence of dental attendance on change in oral health-related quality of life: dental attendance and quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012;40:53–61.
- Tickle M, Milsom K, Blinkhorn A. Inequalities in the dental treatment provided to children: an example from the UK. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2002;30:335–41.
- Salud bucodental - Consellería de Sanidade - Servizo Galego de Saúde. <https://www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Sa%C3%BAdade-bucodental?idioma=es>. Accessed 13 Jan 2019.
- Global Health Observatory. WHO. <http://apps.who.int/gho/data/?theme=main>. Accessed 16 Dec 2018.
- FDI data hub for global oral health. <http://datahub.fdiworlddental.org/>. Accessed 16 Dec 2018.
- Jamieson LM, Thomson WM, McGee R. Caries prevalence and severity in urban Fijian school children. *Int J Paediatr Dent*. 2004;14:34–40.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

The Dental Aesthetic Index and Its Association with Dental Caries, Dental Plaque and Socio-Demographic Variables in Schoolchildren Aged 12 and 15 Years.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8468568/pdf/ijerph-18-09741.pdf>



Article

The Dental Aesthetic Index and Its Association with Dental Caries, Dental Plaque and Socio-Demographic Variables in Schoolchildren Aged 12 and 15 Years

Paula Fernández-Riveiro ¹, Nerea Obregón-Rodríguez ², María Piñeiro-Lamas ³ , Almudena Rodríguez-Fernández ^{1,*} , Ernesto Smyth-Chamosa ^{1,3} and María Mercedes Suárez-Cunqueiro ^{2,4,*}

¹ Department of Psychiatry, Radiology, Public Health, Nursing and Medicine, Medicine and Dentistry School, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, Spain; paula.fernandez.riveiro@usc.es (P.F.-R.); ernesto.smyth@usc.es (E.S.-C.)

² Department of Surgery and Medical Surgical Specialties, Medicine and Dentistry School, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, Spain; nereaobr@gmail.com

³ Consortium for Biomedical Research in Epidemiology and Public Health (CIBER of Epidemiology and Public Health, CIBERESP), Instituto de Salud Carlos III, 28029 Madrid, Spain; maria.pineiro@usc.es

⁴ Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), University Clinical Hospital of Santiago de Compostela (CHUS/SERGAS), 15782 Santiago de Compostela, Spain

* Correspondence: almudena.rodriguez@usc.es (A.R.-F.); mariamercedes.suarez@usc.es (M.M.S.-C.); Tel.: +34-881812437 (A.R.-F.); +34-881812437 (M.M.S.-C.)



Citation: Fernández-Riveiro, P.; Obregón-Rodríguez, N.; Piñeiro-Lamas, M.; Rodríguez-Fernández, A.; Smyth-Chamosa, E.; Suárez-Cunqueiro, M.M. The Dental Aesthetic Index and Its Association with Dental Caries, Dental Plaque and Socio-Demographic Variables in Schoolchildren Aged 12 and 15 Years. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 9741. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189741>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 22 July 2021

Accepted: 9 September 2021

Published: 16 September 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The Dental Aesthetic Index (DAI) was determined in 12- and 15-year-old schoolchildren to ascertain the prevalence of malocclusion and to assess its association with dental caries experience, dental plaque accumulation, and socio-demographic variables. We performed a cross-sectional study with a stratified two-stage sampling design. An oral health survey and oral examination were conducted, and socio-demographic data were recorded. The sample comprised 1453 schoolchildren aged 12 (868) and 15 (585). These two samples were analyzed separately because statistically significant differences were found: the 12-year-old age group displayed a higher frequency of schoolchildren who attended state-run public schools ($p = 0.004$) and belonged to a lower social class ($p = 0.001$); the 15-year-old age group registered higher levels of caries ($p = 0.001$) and lower levels of dental plaque ($p < 0.001$). The malocclusion was 9.5% higher ($p = 0.001$), and the global mean DAI score was likewise higher among the 12-year-olds ($p < 0.001$). The multivariate regression analysis not only showed that caries and dental plaque were the variables that were the most strongly associated with malocclusion, but that caries (OR = 1.5) and dental plaque (OR > 2) were also risk factors for malocclusion in both groups. In conclusion, this study revealed a higher prevalence of malocclusion and dental plaque at age 12. A higher risk of caries and dental plaque was found to be related to the presence of malocclusion in both age groups.

Keywords: dental aesthetic index; schoolchildren; dental caries; dental plaque; prevention; oral health; paediatric dentistry

1. Introduction

Malocclusion is generally ranked as the third highest oral health priority worldwide, due to its high prevalence and functional and psychosocial consequences [1,2]. Some consequences of malocclusion are bite and phonetic problems, temporomandibular dysfunction, and altered dental appearance affecting psychosocial well-being, self-esteem, and social interactions [2–4]. Although the degree of malocclusion severity can be ascertained by different indices [5,6], since its introduction in 1986, the Dental Aesthetic Index (DAI) has been widely used in various epidemiological studies to estimate the prevalence of malocclusion and orthodontic treatment needs [7,8]. Indeed, after only one year of being

issued, the World Health Organization (WHO) included it as a recommended method for assessing malocclusion [9].

The DAI is based on a mathematical equation, which yields a score by summing the values of occlusal measurements associated with malocclusion (spacing, molar class, open-bite, crowding, irregularity, overjet, missing teeth) [10]. The DAI is reliable, objective, easy to use, and provides a large quantity of information on the malocclusion type and its severity [3,11]. Although the DAI equation has certain limitations, such as the underdiagnosis of deep and crossbite malocclusions, it is convenient due to its clinical and research applications [7,10]. The DAI is not only suitable for evaluating the severity of malocclusion and its consequences on oral health in the community, but it is also important for assessing treatment priorities [12].

Some types of malocclusion may be related to difficult dental plaque removal, which can facilitate the occurrence of gingival and dental pathology [13]. In such a case, early orthodontic treatment may be indicated to avoid oral pathology and to reduce the negative influence on growth and occlusal disorders [13].

Caries is one of the most prevalent diseases worldwide [14–16] and is the most frequent reason for receiving dental treatment among children [17]. Its aetiology is multifactorial and biofilm-mediated, but the dental plaque accumulation of fermentable carbohydrates is considered a key causal factor [18]. Oral hygiene is considered an essential factor for oral health [19]. Moreover, a higher incidence of malocclusion has also been related to missing teeth due to caries [20].

12- and 15-year-old adolescents represent a very important study group in epidemiological surveys of caries for several reasons, including the fact that this is easy access to this population at schools; they are undergoing the final stage of permanent teeth eruption; there is the possibility of analyzing the first years of permanent dentition in the oral cavity; and this period is the beginning of self-made decisions about diet and hygiene [2,9].

The aims of this study were to ascertain the prevalence of malocclusion according to the DAI and to analyse its association with dental caries experience, dental plaque accumulation, and socio-demographic variables among 12- and 15-year-old schoolchildren.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design and Sample Selection

An epidemiological oral health survey of random samples of schoolchildren aged 12 and 15 from north-west Spain (Galician Regional Authority) was conducted in accordance with the international guidelines established for this type of survey by the WHO [9]. We conducted a descriptive, cross-sectional study. The target size of the study population was estimated to be 23,500 pupils aged 12 and 20,000 pupils aged 15 attending a total of 485 schools that impart compulsory secondary education in this region. This information was obtained from the list of registered schools and pupils supplied by the Regional Authorities.

To select the sample, we used data sourced from previous Galician oral health surveys. We calculated a random sample of all secondary schools (both state-run public and private), which were stratified by province and size of town ($\geq 20,000$ or $< 20,000$ inhabitants). In the sample, one classroom was randomly selected at each school; since the sample included 60 schools, this yielded 60 classrooms of pupils who were 12 years of age and 60 classrooms of pupils who were 15 years of age. In the case of the group that was 12 years of age, all of the individuals in each classroom were included; in the case of the group that was 15 years of age, a total of 12 individuals were randomly selected in each classroom. For schoolchildren to be eligible, the inclusion criteria were the following: (1) be aged 12 or 15 years old, (2) be present at school on the day of the examination; and (3) have written informed consent signed by their parents. The sample size, which was 1055 individuals who were 12 years of age and 788 individuals who were 15 years of age, was calculated with a 95% confidence level and an absolute error of 3.5% [21]. The calculated sample size included an additional 10% of individuals to offset any expected missing pupils and to compensate for a design effect, which we assumed to be 1.5.

To ensure greater representativeness, the sample was weighted. To achieve this, we first defined the design weights, taking the sample selection method into account. Each subject was then reweighted to adjust the distribution of the sample to the population of Galicia who were of that age, gender, and province.

The exclusion criteria that were applied were as follows: schools with fewer than ten pupils; pupils with gross facial asymmetry; pupils with developmental deformities; and pupils receiving orthodontic treatment at the time of the examination.

2.2. Data-Collection and Calibration

Data were collected by five purpose-trained work teams consisting of one dentist and one dental hygienist. Oral examination and socio-demographic data were collected from each pupil at the school. The oral examination was performed by the dentist in a seated position using basic oral examination tools [22,23]; the dental hygienist filled out the clinical examination form at the same time.

Initial calibration training was given in order to standardize the research methodology. To ensure the validity and reliability of results, inter- and intra-examiner calibrations were conducted to assess the diagnostic agreement between the examination teams and an external “benchmark” calibrator [24].

The DAI was used to record a number of parameters of occlusal features relating to tooth position as well as to the relationship between the maxillary and mandibular arches. The final DAI score classifies malocclusion into four categories, each of which are linked to an orthodontic treatment need: a score of ≤ 25 indicates normal or minor malocclusion (no treatment needed); a score of 26 to 30 represents moderate/definite malocclusion (elective treatment); a score of 31 to 35 indicates severe malocclusion; and a score of ≥ 36 indicates a very severe (handicapping) malocclusion. Furthermore, any DAI score of ≥ 31 is considered to require treatment [10]. Dental malocclusion was classified as null, moderate, severe, or very severe according to the DAI score [7]. In addition, the number of decayed, missing, and filled permanent teeth (DMFT) was noted in accordance with the WHO guidelines [9]. Caries were recorded as a cavitated lesion, and the presence of caries was considered as affected (DMFT > 0) or not affected (DMFT = 0). Oral hygiene was assessed by the variable dental plaque accumulation, with the absence/presence of dental plaque being evaluated visually by a periodontal WHO probe on the buccal surface of six teeth: first molars in both arches (16, 26, 36, 46) and upper and lower central incisors of one side (21, 41). The following four categories were listed: absence of dental plaque; plaque in the gingival border; plaque in 1/3 of the gingival border; and plaque in more than 1/3 of the gingival border. These variables and their categories are shown in Table 1.

The socio-demographic variables analyzed were age, gender, type of school (state-run public or private), and residential setting (urban $\geq 20,000$ inhabitants; rural $< 20,000$ inhabitants).

2.3. Data Analysis

Frequency distribution was used to describe the characteristics of the sample. Differences between age groups were evaluated using Pearson’s Chi-square test. The mean DAI scores and the prevalence of malocclusion as per the DAI score were calculated for each age group, with the Student’s t-test being used for the comparison of the means between the continuous variables. In order to examine the association between malocclusion on the one hand and socio-demographic (gender, type of school, residence) and oral health variables (caries prevalence, oral hygiene) on the other, we performed a logistic regression analysis, taking DAI scores higher than 26 as indicative of malocclusion for this purpose. To construct the models, we first performed a bivariate analysis with the exposure variables and potential confounding variables and then fitted a multivariate logistic regression model that included all of those independent variables that had been proven to have statistical significance lower than 0.2 in the bivariate analysis. To obtain the best mathematical model, independent variables with a higher level of statistical significance were eliminated from this model, provided that the coefficients of the main exposure variables had not changed

by more than 10% and that the Akaike Criterion had improved. All data were analyzed independently for each age group. To analyse the calibration agreement, the intraclass correlation coefficient index was calculated for the DAI scores, and the Kappa coefficient was used for the malocclusion grades defined according to both indices. All *p*-values were two-sided, with *p*-values of 0.05 or less being deemed statistically significant. All statistical analyses were performed using the R Survey Package (version 4.0.3, The R Foundation for Statistical Computing, c/o Institute for Statistics and Mathematics, Vienna, Austria).

2.4. Ethical Considerations

As this study formed part of an evaluation of the oral public health services provided by the Galician Regional Authority (*Xunta de Galicia*), approval by the Galician Clinical Research Ethics Committee was not required. Participation was voluntary. Once the schools agreed to participate, an information sheet and informed written consent form was sent to each family. Signed written consent by parents/legal tutor was required in order to participate in the study. All data were analyzed anonymously to ensure confidentiality.

3. Results

The final sample included 1453 schoolchildren, comprising 868 pupils (418 males and 450 females) who were 12 years of age and 585 pupils (271 males and 314 females) who were 15 years of age. Application of the exclusion criteria resulted in ten and five losses from the groups of 12-year-olds and 15-year-olds, respectively, due to absence on the day of examination, and 176 and 198 losses in the 12- and 15-year-old groups, respectively, due to the presence of orthodontic appliances at the time of examination.

The distribution of socio-demographic and oral health data for the two age groups is shown in Table 1. The type of school displayed statistically significant differences ($p < 0.001$), i.e., 65.3% of pupils in the sample of pupils who were 12 years of age attended a state-run public school versus 57.2% in the sample of pupils who were 15 years of age. Statistical differences were also found between the two age groups in terms of social class, in that there were more students of a lower social class in the 12-year-old group than in the 15-year-old group. Information about differences between age groups are available at Supplementary Table (Table S1).

The percentage of individuals free of dental caries was 59.1% (95% CI, 55.5–62.7) at 12 years of age versus 49.4% (95% CI, 45.1–53.6) at 15 years of age, a statistically significant difference ($p = 0.001$). With regard to caries experience (DMFT > 0), the schoolchildren who were 15 years of age had values that were 10% higher. Dental plaque was observed in 80.4% (95% CI, 77.4–83.2) of the pupils who were 12 years of age and in 64.4% (95% CI, 60.3–68.5) of pupils who were 15 years of age ($p < 0.001$). Pupils who were 12 years of age showed dental plaque accumulation $\geq 1/3$ gingival coverage more frequently than pupils who were 15 years of age did ($p < 0.001$).

A total of 36.7% (95% CI, 33.8–39.6) of the schoolchildren presented with malocclusion, as did 29.3% (95% CI, 25.5–33.4) of the pupils in the 15-year-old group and 38.8% (95% CI, 35.2–42.4) of the pupils in the 12-year-old group. The frequency of malocclusion was 9.5% higher in the 12-year-old group, displaying statistically significant differences ($p = 0.001$). The mean DAI scores were 24.78 (95% CI, 24.26–25.30) for the 12-year-olds and 22.43 (95% CI, 21.90–22.96) for the 15-year-olds, as seen in Table 2. The global mean DAI score was 2.35 (95% CI, 1.61–3.09) points higher in the group of 12-year-olds, showing statistically significant differences ($p < 0.001$).

Table 1. Distribution of socio-demographic and oral health variables in the samples of 12- and 15-year-old schoolchildren.

Variables	Age 12			Age 15			p-Value ^b
	n	% ^a	95% CI	n	% ^a	95% CI	
Sex							
Male	418	47.8	44.1–51.5	271	46.5	42.3–50.8	0.6700
Female	450	52.2	48.5–55.9	314	53.5	49.2–57.7	
Social class							
High	111	13.2	10.8–15.8	84	14.8	11.9–18.0	0.009
Medium	350	40.2	36.6–43.9	276	47.4	43.1–51.7	
Low	404	46.6	43.0–50.3	224	37.9	33.8–42.1	
Residence							
Urban area	508	53.5	49.8–57.2	371	55.5	51.1–59.8	0.496
Rural area	360	46.5	42.8–50.2	214	44.5	40.2–48.9	
Type of school							
Public	565	65.3	61.7–68.8	375	57.2	52.8–61.4	0.004
Non-public	303	34.7	31.2–38.3	210	42.8	38.6–47.2	
Caries experience							
No	517	59.1	55.5–62.7	294	49.4	45.1–53.6	0.001
Yes	351	40.9	37.3–44.5	291	50.6	46.4–54.9	
Dental plaque							
Absence	179	19.6	16.8–22.6	207	35.6	31.5–39.8	<0.001
On gingival border	400	46.8	43.1–50.5	256	44.0	39.8–48.3	
On 1/3 gingival	211	24.4	21.3–27.7	100	16.7	13.7–20.1	
On >1/3 gingival	77	9.2	7.2–11.5	22	3.7	2.3–5.5	

^a The percentages were calculated taking the weighting of the sample into account, so they do not match the raw percentages. ^b Comparison between 12- and 15-year-olds using Ji² test, adjusted by sample design.

Table 2. Mean Dental Aesthetic Index (DAI) in 12- and 15-year-old schoolchildren.

Malocclusion Severity	Age 12		Age 15	
	Mean	95% CI	Mean	95% CI
Global ^a	24.78	24.26–25.30	22.43	21.90–22.96
Non-malocclusion	20.30	19.99–20.60	19.36	19.03–19.69
Moderate malocclusion	27.66	27.43–27.89	27.62	27.35–27.88
Severe malocclusion	32.87	32.59–33.15	32.39	31.83–32.96
Very severe malocclusion	40.99	39.78–42.20	39.32	37.87–40.78

^a Difference between mean DAI at ages 12 and 15: 2.28; 95% CI, 1.18–3.38; $p < 0.001$.

In terms of the DAI category, 17.2% of the pupils (95%CI, 14.9–19.7) displayed severe/very severe malocclusion, and 19.5% (95% CI, 17.2–21.9) displayed moderate malocclusion; this was the case in both groups overall, with significant differences ($p < 0.001$) between the two age groups.

The distribution of socio-demographic and dental data for children with no malocclusion, moderate malocclusion, and severe/very severe malocclusion is shown in Tables 3 and 4: first, 19.8% of 12-year-olds (95% CI, 17.0–22.9) had severe/very severe malocclusion versus 8.1% (95% CI, 5.9–10.8) of 15-year-olds; and second, the percentage of schoolchildren with no malocclusion was statistically higher in the 15-year-old age group, 70.7% (95% CI, 66.6–74.5), than in the 12-year-old age group, 61.2% (95% CI, 57.6–64.8).

Table 3. Presence and severity of malocclusion by socio-demographic and oral health variables and estimation of the association between the presence of malocclusion and the different variables in 12-year-old schoolchildren.

Variables	Null		Moderate		Severe/Very Severe		p-Value
	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI	
Global	61.2	57.6–64.8	18.9	16.2–21.9	19.8	17.0–22.9	
Sex							
Male	58.5	53.2–63.7	19.6	15.7–24.1	21.9	17.8–26.8	0.31
Female	63.7	58.7–68.4	18.4	14.8–22.6	17.9	14.3–22.2	
Social class							
High	61.8	51.5–71.1	20.1	13.2–29.2	18.2	11.4–27.7	0.698
Medium	64.1	58.3–69.5	16.7	13.0–21.3	19.1	14.8–24.3	
Low	59.0	53.6–64.2	20.7	16.7–25.5	20.3	16.3–25.0	
Residence							
Urban area	63.3	58.5–67.9	16.8	13.5–20.7	19.9	16.2–24.2	0.278
Rural area	58.8	53.2–64.2	21.4	17.2–26.3	19.8	15.6–24.7	
Type of school							
Public	57.2	52.7–61.7	22.3	18.8–26.3	20.5	17.0–24.4	0.003
Non-public	68.7	62.6–74.2	12.6	9.1–17.1	18.7	14.2–24.2	
Caries experience							
No	66.4	61.8–70.7	18.3	15.0–22.2	15.3	12.2–19.0	<0.001
Yes	53.7	47.9–59.5	19.9	15.7–24.8	26.4	21.5–32.0	
Dental plaque							
Absence	77.0	69.5–83.1	11.5	7.5–17.4	11.5	7.1–18.1	<0.001
On gingival border	60.8	55.4–66.0	21.3	17.3–26.1	17.8	14.0–22.4	
On $\geq 1/3$ gingival	52.8	46.4–59.2	20.0	15.4–25.5	27.2	21.8–33.4	

Table 4. Presence and severity of malocclusion by socio-demographic and oral health variables and estimation of the association between the presence of malocclusion and the different variables in 15-year-old schoolchildren.

Variables	Null		Moderate		Severe/Very Severe		p-Value
	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI	
Global	70.7	66.6–74.5	21.2	17.8–24.9	8.1	5.9–10.8	
Sex							
Male	68.4	62.1–74.1	21.1	16.4–26.7	10.5	7.0–15.5	0.177
Female	72.6	67.0–77.6	21.4	16.9–26.7	6.0	3.8–9.5	
Social class							
High	76.6	65.3–85.0	17.7	10.5–28.4	5.7	2.1–14.6	0.401
Medium	72.6	66.5–77.9	19.2	14.7–24.6	8.3	5.2–12.8	
Low	65.9	58.9–72.2	25.3	19.6–32.0	8.9	5.6–13.7	
Residence							
Urban area	72.3	67.2–76.8	20.7	16.7–25.4	7.0	4.7–10.3	0.554
Rural area	68.7	61.7–74.9	21.9	16.6–28.4	9.4	5.9–14.8	
Type of school							
Public	71.6	66.5–76.2	21.1	17.1–25.9	7.3	5.0–10.5	0.742
Non-public	69.4	62.4–75.7	21.4	16.1–27.9	9.2	5.6–14.6	
Caries experience							
No	75.9	70.1–80.9	17.1	12.9–22.3	7.0	4.3–11.2	0.041
Yes	65.6	59.5–71.1	25.3	20.3–30.9	9.2	6.2–13.4	
Dental plaque							
Absence	82.1	75.8–87.0	13.7	9.3–19.6	4.2	2.2–8.0	0.001
On gingival border	63.6	57.1–69.6	26.7	21.3–32.9	9.7	6.4–14.6	
On $\geq 1/3$ gingival	66.0	56.3–74.6	22.7	15.7–31.7	11.2	6.1–19.8	

Significant differences were found between the DAI categories and caries experience (DMFT > 0). Among the 12-year-old group, 26.4% (95% CI, 21.5–32) of the pupils in the group with caries had severe/very severe malocclusion versus only 15.3% (95% CI, 12.2–19) in the group without caries. Among the 15-year-old group, 65.6% (95% CI, 59.5–71.1) of the

pupils in the group with caries had no malocclusion versus 75.9% (95% CI, 70.1–80.9) in the group without caries.

Statistically significant differences were likewise found between different levels of malocclusion and dental plaque accumulation in both age groups. In the 12-year-old group without dental plaque, 11.5% (95% CI, 7.1–18.1) had severe/very severe malocclusion, while 27.2% (95% CI, 21.8–33.4) of the pupils with dental plaque in gingival border or $\geq 1/3$ gingival had severe/very severe malocclusion. In the 15-year-old group without dental plaque, 82.12% (95% CI, 75.8–87) had no malocclusion, whereas 66% (95% CI, 56.3–74.6) of pupils with dental plaque in gingival border or $\geq 1/3$ gingival had no malocclusion.

Furthermore, there were significant differences regarding the type of school in the 12-year-old group.

Tables 5 and 6 show the association between malocclusion (DAI > 25) and socio-demographic variables, caries experience, and dental plaque. The multivariate regression analysis showed that caries experience and dental plaque accumulation were the variables that were the most strongly associated with malocclusion (DAI > 25) in both age groups. In the 12-year-old group, caries experience posed a 58% risk (95% CI, 15–117) of having malocclusion, and dental plaque accumulation on the gingival border (OR = 1.99; 95% CI, 1.28–3.12) or on $\geq 1/3$ gingival (OR = 2.66; 95% CI, 1.67–4.23) were also risk factors of malocclusion. Similarly, in the 15-year-old group, the presence of caries posed a 53% (95% CI, 3–127) risk of having malocclusion, and dental plaque accumulation on the gingival border (OR = 2.52; 95% CI, 1.58–4.03) or on $\geq 1/3$ gingival (OR = 2.18; 95% CI, 1.24–3.84) were again found to be risk factors for malocclusion. Moreover, in the 12-year-old group, there was an association between malocclusion and the type of school, with pupils who attended state-run public schools having a higher risk of malocclusion (OR = 1.54; 95% CI, 1.11–2.15). There were no significant differences between the respective DAI scores in the two age groups in terms of gender, socio-economic status, or residential setting.

Table 5. Malocclusion risk in 12-year-old schoolchildren using bivariate and multivariate logistic regression models.

Variables	Malocclusion Yes/No					
	Bivariate Model			Adjusted Model		
	OR	95% CI	p-Value	OR	95% CI	p-Value
Sex						
Male	1.24	0.92–1.68	0.157			
Female	1					
Social class						
High	1					
Medium	0.9	0.56–1.46	0.682			
Low	1.12	0.7–1.8	0.628			
Residence						
Urban area	1					
Rural area	1.21	0.89–1.64	0.221			
Type of school						
Public	1.64	1.18–2.27	0.003	1.54	1.11–2.15	0.011
Non-public	1			1		
Caries experience						
No	1			1		
Yes	1.7	1.25–2.32	0.001	1.58	1.15–2.17	0.004
Dental plaque						
Absence	1			1		
On gingival border	2.15	1.38–3.35	0.001	1.99	1.28–3.12	0.003
On $\geq 1/3$ gingival	2.99	1.88–4.74	<0.001	2.66	1.67–4.23	<0.001

Table 6. Malocclusion risk in 15-year-old schoolchildren using bivariate and multivariate logistic regression models.

Variables	Malocclusion: Severe or Very Severe/No or Moderate					
	Bivariate Model			Adjusted Model		
	OR	95% CI	p-Value	OR	95% CI	p-Value
Sex						
Male	1.23	0.84–1.8	0.297			
Female	1					
Social class						
High	1					
Medium	1.24	0.67–2.28	0.499			
Low	1.69	0.91–3.15	0.096			
Residence						
Urban area	1					
Rural area	1.19	0.81–1.75	0.381			
Type of school						
Public	0.9	0.61–1.33	0.602			
Non-public	1					
Caries experience						
No	1			1		
Yes	1.65	1.12–2.44	0.011	1.53	1.03–2.27	0.037
Dental plaque						
Absence	1			1		
On gingival border	2.62	1.65–4.17	<0.001	2.52	1.58–4.03	<0.001
On $\geq 1/3$ gingival	2.35	1.35–4.1	0.003	2.18	1.24–3.84	0.007

Table 7 shows the distribution frequency of the DAI components. The most frequent disorders among the 12-year-olds were an anterior maxillary overjet ≥ 4 mm and the largest anterior maxillary and mandibular irregularity of 1–2 mm. The most frequent DAI component disorders among 15-year-olds were the largest anterior maxillary and mandibular irregularity of 1–2 mm, crowding in one incisal segment, and an anterior maxillary overjet ≥ 4 mm.

Table 7. Frequency distribution of malocclusion traits according to DAI components in 12- and 15-year-old schoolchildren.

DAI Components	Age 12		Age 15		p-Value
	%	95% CI	%	95% CI	
Number of missing upper teeth (≥ 1)	6.8	5.1–8.9	1.8	0.9–3.3	<0.001
Number of missing lower teeth (≥ 1)	2.1	1.2–3.5	0.2	0–0.8	0.001
Crowding (incisal segments)					
No segment crowded	68.4	64.9–71.7	63	58.7–67.1	0.124
One segment crowded	22.5	19.6–25.7	27.2	23.4–31.2	
Two segments crowded	9.1	7.1–11.3	9.8	7.4–12.6	
Spacing in the incisal segments					
No spacing	72.9	69.6–76.1	83.8	80.4–86.8	<0.001
One segment spaced	24.5	21.4–27.7	14.1	11.2–17.3	
Two segments spaced	2.6	1.7–3.8	2.1	1.2–3.5	
Midline diastema, in mm (≥ 1)	18.3	15.6–21.3	10.2	7.8–13	<0.001
Largest anterior maxillary irregularity, in mm					
0	54.9	51.2–58.5	60.7	56.4–64.8	0.088
1–2	30.6	27.3–34	28.1	24.4–32.1	
≥ 3	14.5	12.1–17.2	11.2	8.6–14.2	

Table 7. Cont.

DAI Components	Age 12		Age 15		p-Value
	%	95% CI	%	95% CI	
Largest anterior mandibular irregularity, in mm					
0	61.7	58.1–65.2	60.9	56.7–65	0.813
1–2	31.6	28.3–35.1	31.5	27.6–35.6	
≥3	6.6	4.9–8.7	7.6	5.5–10.1	
Anterior maxillary overjet, in mm					
0–3	63.2	59.6–66.7	75.4	71.5–79	<0.001
≥4	36.8	33.3–40.4	24.6	21–28.5	
Anterior mandibular overjet in mm (>0)	2.2	1.3–3.4	2.2	1.1–3.7	0.960
Vertical anterior open bite, in mm (>0)	2.7	1.7–4.1	3	1.8–4.6	0.758
Anteroposterior molar relationship, largest deviation from normal either left or right					
Normal	60.2	56.6–63.8	68.8	64.8–72.7	0.009
1/2 cusp either mesial or distal	35.6	32.1–39.2	27	23.4–30.9	
One full cusp or more either or mesial	4.2	2.9–5.9	4.1	2.5–6.4	

The intraclass correlation coefficient and Kappa coefficient calculated for both interobserver and intraobserver errors indicated noticeably good overall agreement. Supplementary tables are available (Tables S2–S5).

4. Discussion

Our study's main finding was that caries experience and dental plaque are risk factors for malocclusion in both age groups, displaying the strongest association with dental plaque in the 12-year-old group. While dental plaque accumulation was higher among the 12-year-olds, caries experience was higher among the 15-year-olds. A higher risk of malocclusion was found to be associated with attendance at state-run public schools at 12 years of age. No associations were found between the DAI and other socio-demographic variables in either age group.

Some studies have reported on the multifactorial aetiology of caries [25,26]. A systematic review conducted in 2012 found that there were no high-quality studies to indicate the possible association between dental crowding and caries [27]. In contrast, other studies have reported a significant association between malocclusion and caries rates or dental plaque [28–32], as observed by our study. Singh et al. [31] also reported a positive correlation between severe/handicapping malocclusion and dental caries among 12-year-old Indian schoolchildren. Some authors have only observed a correlation between specific types of malocclusion, such as mandibular overjet and posterior cross-bite, and increased caries risk in mixed dentition [33]. Similarly, while our study observed an improvement in dental plaque accumulation at age 15, it also observed higher values of caries experience. The reason why malocclusion could increase the occurrence of caries might be an accumulation of biofilm over long periods of time in relatively inaccessible areas that are difficult to clean [34]. Some studies also suggest a relationship between malocclusion and gender, social class, residential setting, and type of school [8,11,35]. Our study observed an association in the 12-year-old age group between the type of school and malocclusion, but there was no association with any of the other variables. The incidence of minor or no malocclusion was found to be higher in private schools, possibly for financial reasons, due to the fact that orthodontic treatment is exclusively provided by the private sector in Spain. Government financial support for orthodontic treatment should therefore be urged for the most severe malocclusions.

We observed that the frequency of malocclusion did not vary between urban and rural residential settings, a finding that is in line with other studies [36]. This could be due to an increase in the number of dental offices in recent years as a result of urban sprawl towards rural areas. Nevertheless, studies undertaken in other developed countries report

major differences between urban and rural areas, probably due to differences in access to treatment [8,37].

The mean DAI scores obtained by our study are similar to those found in other populations for both age groups [36,38], with these scores being higher in the 15-year-old group. This could be accounted for by the accumulation of risk factors over a longer period of time. Whereas the DAI scores that we recorded in the 12-year-old group were very similar to those reported by other studies [11,38,39], those recorded in the 15-year-old group were lower than those reported elsewhere [36] and were closer to the 18% found among the 12-year-old school-goers in India [31] or to the 22.6% found in Nigerian secondary schoolchildren aged 12 to 18 [40].

In this study, the mean DAI score was lower in the group of pupils who were 15 years of age. This reduction has been observed in other studies [35,41] and could be attributable to individuals who underwent orthodontic treatment before the age of 15. In contrast, Anita et al. observed a greater presence of malocclusion in older individuals [12]. The frequency of handicapping malocclusion found in our study was similar to that reported by most studies for both age groups [11,38,39,41].

With respect to the DAI components, crowding and maxillary overjet ≥ 3 mm are known to be the main occlusal features observed in different studies [33,41,42]. In our case, maxillary irregularity ≥ 3 mm and maxillary overjet ≥ 4 mm were observed to be the most frequent occlusal traits, with similar findings being described in the literature [30,41,42]. Mandibular overbite and frontal open bite had a similar prevalence to that reported in the literature [33]. The frequency of midline diastema, however, was found to be lower than in other studies [11,40].

The strengths of this study lie in its sample size and representativeness of the study population, the strong associations found (OR) in relation to malocclusion, the presence of dental plaque and caries experience, and the clinical implications that these findings have for oral health. Another strength of our study was the use of data obtained by trained clinical examiners, which represents greater objectivity than data obtained exclusively through self-completed questionnaires. Likewise, the collection of data over several years strengthens our results.

Our study is not free of limitations. First, the cross-sectional study design cannot determine whether caries is a cause or consequence of malocclusion because both variables were analyzed at the same time. Existing relationships with other caries risk factors described in the literature that we have not included in our present research, such as income, the use of fluorides, dietary habits, or anxiety about dental treatment, could also be included in future research. Similarly, data on the history of previous orthodontic treatment should be collected by future studies in order to better explain variations in the DAI.

5. Conclusions

Whereas the prevalence of malocclusion and dental plaque was higher among the 12-year-olds, experience of caries was higher among the 15-year-olds. However, no noteworthy associations were found in terms of socio-demographic variables. Caries and dental plaque were observed to be risk factors for malocclusion in both age groups. This finding has definite clinical implications for the prevention of dental caries and oral health promotion in young adolescents. Accordingly, future research should focus on designing a longitudinal study to confirm the cause–effect relationship of the variables that were studied.

Supplementary Materials: The following are available online at <https://www.mdpi.com/article/10.3390/ijerph18189741/s1>, Table S1: Differences between age groups: Chi-square test *p*-values, Table S2: Intraclass Correlation Coefficient index (ICC) between each of the five work teams and the external calibrator, Table S3: Cohen's Kappa concordance index between each of the five work teams and the external calibrator, Table S4: Intraclass Correlation Coefficient index (ICC) between each of the five work teams, Table S5: Cohen's Kappa concordance index between each of the five work teams.

Author Contributions: Conceptualization, E.S.-C.; design and validation, E.S.-C. and P.F.-R.; statistical analysis, M.P.-L. and A.R.-F.; writing—original draft preparation and bibliographic research, P.F.-R. and N.O.-R.; writing—review and editing, M.M.S.-C. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This study was coordinated by the Department of Preventive Medicine and Public Health of the University of Santiago de Compostela for the research project entitled, “Oral health in Galician schoolchildren in 2010 (2010-CP156)” and was authorized and funded by the Galician Regional Health Authority (*Consellería de Sanidade, Dirección Xeral de Saúde Pública, Xunta de Galicia*).

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the 1975 Declaration of Helsinki as revised in 2000. Approval by the Galician Clinical Research Ethics Committee was not required since the study formed part of a larger project classified by the Galician Regional Authority (*Xunta de Galicia*) as an evaluation of services.

Informed Consent Statement: Informed written consent was obtained from all families or legal guardians of the pupils involved in the study.

Data Availability Statement: The datasets used and analysed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Acknowledgments: The authors would like to thank the Galician Regional Health Authority (*Consellería de Sanidade, Dirección Xeral de Saúde Pública, Xunta de Galicia*) for the financial support. The assistance provided by the Department of Public Health (University of Santiago de Compostela) and the contribution of all the participants in this study are also greatly appreciated.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Grippaudo, C.; Pantanali, F.; Paolantonio, E.G.; Grecolini, M.E.; Saulle, R.; La Torre, G.; Deli, R. Prevalence of Malocclusion in Italian Schoolchildren and Orthodontic Treatment Need. *Eur. J. Paediatr. Dent. Off. J. Eur. Acad. Paediatr. Dent.* **2013**, *14*, 314–318.
- Akbari, M.; Lankarani, K.B.; Honarvar, B.; Tabrizi, R.; Mirhadi, H.; Moosazadeh, M. Prevalence of Malocclusion among Iranian Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dent. Res. J.* **2016**, *13*, 387–395.
- Damle, D.; Dua, V.; Mangla, R.; Khanna, M. A Study of Occurrence of Malocclusion in 12 and 15 Year Age Group of Children in Rural and Backward Areas of Haryana, India. *J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.* **2014**, *32*, 273–278. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Cordray, F.E. Articulated Dental Cast Analysis of Asymptomatic and Symptomatic Populations. *Int. J. Oral Sci.* **2016**, *8*, 126–132. [[CrossRef](#)]
- Kaygisiz, E.; Uzuner, F.D.; Taner, L. A Comparison of Three Orthodontic Treatment Indices with Regard to Angle Classification. *J. Clin. Pediatr. Dent.* **2016**, *40*, 169–174. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Burden, D.J.; Pine, C.M.; Burnside, G. Modified IOTN: An Orthodontic Treatment Need Index for Use in Oral Health Surveys. *Community Dent. Oral Epidemiol.* **2001**, *29*, 220–225. [[CrossRef](#)]
- Cons, N.C.; Jenny, J.; Kohout, F.J.; Songpaisan, Y.; Jotikastira, D. Utility of the Dental Aesthetic Index in Industrialized and Developing Countries. *J. Public Health Dent.* **1989**, *49*, 163–166. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Ansai, T.; Miyazaki, H.; Katoh, Y.; Yamashita, Y.; Takehara, T.; Jenny, J.; Cons, N.C. Prevalence of Malocclusion in High School Students in Japan According to the Dental Aesthetic Index. *Community Dent. Oral Epidemiol.* **1993**, *21*, 303–305. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- World Health Organization. *Oral Health Surveys: Basic Methods*, 4th ed.; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 1997; ISBN 978-92-4-354493-9.
- Jenny, J.; Cons, N.C. Establishing Malocclusion Severity Levels on the Dental Aesthetic Index (DAI) Scale. *Aust. Dent. J.* **1996**, *41*, 43–46. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Esa, R.; Razak, I.A.; Allister, J.H. Epidemiology of Malocclusion and Orthodontic Treatment Need of 12–13-Year-Old Malaysian Schoolchildren. *Community Dent. Health* **2001**, *18*, 31–36.
- Anita, G.; Kumar, G.A.; Reddy, V.; Reddy, T.P.K.; Rao, M.S.R.; Wankhade, S.B. Dental Aesthetic Index of School Students in Telangana Region—An Epidemiological Study. *J. Int. Oral Health JIOH* **2013**, *5*, 55–60. [[PubMed](#)]
- Mohlin, B.; Kurol, J. To What Extent Do Deviations from an Ideal Occlusion Constitute a Health Risk? *Swed. Dent. J.* **2003**, *27*, 1–10.
- Richards, D. Oral Diseases Affect Some 3.9 Billion People. *Evid. Based Dent.* **2013**, *14*, 35. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Hall-Scullin, E.; Whitehead, H.; Milsom, K.; Tickle, M.; Su, T.-L.; Walsh, T. Longitudinal Study of Caries Development from Childhood to Adolescence. *J. Dent. Res.* **2017**, *96*, 762–767. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Yin, W.; Yang, Y.-M.; Chen, H.; Li, X.; Wang, Z.; Cheng, L.; Yin, Q.-D.; Fang, H.-Z.; Fei, W.; Mi, F.-L.; et al. Oral Health Status in Sichuan Province: Findings from the Oral Health Survey of Sichuan, 2015–2016. *Int. J. Oral Sci.* **2017**, *9*, 10–15. [[CrossRef](#)]

17. Zou, J.; Meng, M.; Law, C.S.; Rao, Y.; Zhou, X. Common Dental Diseases in Children and Malocclusion. *Int. J. Oral Sci.* **2018**, *10*, 7. [\[CrossRef\]](#)
18. Sharda, A.J.; Shetty, S. Relationship of Periodontal Status and Dental Caries Status with Oral Health Knowledge, Attitude and Behavior among Professional Students in India. *Int. J. Oral Sci.* **2009**, *1*, 196–206. [\[CrossRef\]](#)
19. Goel, R.; VEDI, A.; Veerasha, K.-L.; Sogi, G.-M.; Gambhir, R.-S. Oral Hygiene Practices and Dental Caries Prevalence among 12 & 15 Years School Children in Ambala, Haryana—A Cross-Sectional Study. *J. Clin. Exp. Dent.* **2015**, *7*, e374–e379. [\[CrossRef\]](#)
20. Zhou, Z.; Liu, F.; Shen, S.; Shang, L.; Shang, L.; Wang, X. Prevalence of and Factors Affecting Malocclusion in Primary Dentition among Children in Xi'an, China. *BMC Oral Health* **2016**, *16*, 91. [\[CrossRef\]](#)
21. Smyth, E.; Caamaño, F.; Fernández-Riveiro, P. Oral Health Knowledge, Attitudes and Practice in 12-Year-Old Schoolchildren. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal Internet* **2007**, *12*, 614–620.
22. Domingo-Salvany, A.; Regidor, E.; Alonso, J.; Alvarez-Dardet, C. Proposal for a social class measure. Working Group of the Spanish Society of Epidemiology and the Spanish Society of Family and Community Medicine. *Aten. Primaria* **2000**, *25*, 350–363.
23. Chilet-Rosell, E.; Álvarez-Dardet, C.; Domingo-Salvany, A. Use of Spanish proposals for measuring social class in health sciences. *Gac. Sanit.* **2012**, *26*, 566–569. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
24. Obregón-Rodríguez, N.; Fernández-Riveiro, P.; Piñeiro-Lamas, M.; Smyth-Chamosa, E.; Montes-Martínez, A.; Suárez-Cunqueiro, M.M. Prevalence and Caries-Related Risk Factors in Schoolchildren of 12- and 15-Year-Old: A Cross-Sectional Study. *BMC Oral Health* **2019**, *19*, 120. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Fidalgo, T.K.; Freitas-Fernandes, L.B.; Ammari, M.; Mattos, C.T.; de Souza, I.P.R.; Maia, L.C. The Relationship between Unspecific S-IgA and Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Dent.* **2014**, *42*, 1372–1381. [\[CrossRef\]](#)
26. Jain, P.; Gary, J.J. Which Is a Stronger Indicator of Dental Caries: Oral Hygiene, Food, or Beverage? A Clinical Study. *Gen. Dent.* **2014**, *62*, 63–68.
27. Hafez, H.S.; Shaarawy, S.M.; Al-Sakiti, A.A.; Mostafa, Y.A. Dental Crowding as a Caries Risk Factor: A Systematic Review. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* **2012**, *142*, 443–450. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Sá-Pinto, A.C.; Rego, T.M.; Marques, L.S.; Martins, C.C.; Ramos-Jorge, M.L.; Ramos-Jorge, J. Association between Malocclusion and Dental Caries in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur. Arch. Paediatr. Dent. Off. J. Eur. Acad. Paediatr. Dent.* **2018**, *19*, 73–82. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
29. Feldens, C.A.; Dos Santos Dullius, A.L.; Kramer, P.F.; Scapini, A.; Busato, A.L.S.; Vargas-Ferreira, F. Impact of Malocclusion and Dentofacial Anomalies on the Prevalence and Severity of Dental Caries among Adolescents. *Angle Orthod.* **2015**, *85*, 1027–1034. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
30. Mtaya, M.; Brudvik, P.; Astrøm, A.N. Prevalence of Malocclusion and Its Relationship with Socio-Demographic Factors, Dental Caries, and Oral Hygiene in 12- to 14-Year-Old Tanzanian Schoolchildren. *Eur. J. Orthod.* **2009**, *31*, 467–476. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
31. Singh, A.; Purohit, B.; Sequeira, P.; Acharya, S.; Bhat, M. Malocclusion and Orthodontic Treatment Need Measured by the Dental Aesthetic Index and Its Association with Dental Caries in Indian Schoolchildren. *Community Dent. Health* **2011**, *28*, 313–316.
32. Addy, M.; Griffiths, G.S.; Dummer, P.M.; Kingdon, A.; Hicks, R.; Hunter, M.L.; Newcombe, R.G.; Shaw, W.C. The Association between Tooth Irregularity and Plaque Accumulation, Gingivitis, and Caries in 11–12-Year-Old Children. *Eur. J. Orthod.* **1988**, *10*, 76–83. [\[CrossRef\]](#)
33. Stahl, F.; Grabowski, R. Malocclusion and Caries Prevalence: Is There a Connection in the Primary and Mixed Dentitions? *Clin. Oral Investig.* **2004**, *8*, 86–90. [\[CrossRef\]](#)
34. Mason, M.R.; Chambers, S.; Dabdoub, S.M.; Thikkurissy, S.; Kumar, P.S. Characterizing Oral Microbial Communities across Dentition States and Colonization Niches. *Microbiome* **2018**, *6*, 67. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
35. Frazão, P.; Narvai, P.C. Socio-Environmental Factors Associated with Dental Occlusion in Adolescents. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. Off. Publ. Am. Assoc. Orthod. Its Const. Soc. Am. Board Orthod.* **2006**, *129*, 809–816. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
36. Baca-García, A.; Bravo, M.; Baca, P.; Baca, A.; Junco, P. Malocclusions and Orthodontic Treatment Needs in a Group of Spanish Adolescents Using the Dental Aesthetic Index. *Int. Dent. J.* **2004**, *54*, 138–142. [\[CrossRef\]](#)
37. Drugan, C.S.; Hamilton, S.; Naqvi, H.; Boyles, J.R. Inequality in Uptake of Orthodontic Services. *Br. Dent. J.* **2007**, *202*, E15, discussion 326–327. [\[CrossRef\]](#)
38. Puertes-Fernández, N.; Montiel-Company, J.M.; Almerich-Silla, J.M.; Manzanera, D. Orthodontic Treatment Need in a 12-Year-Old Population in the Western Sahara. *Eur. J. Orthod.* **2011**, *33*, 377–380. [\[CrossRef\]](#)
39. Estioko, L.J.; Wright, F.A.; Morgan, M.V. Orthodontic Treatment Need of Secondary Schoolchildren in Heidelberg, Victoria: An Epidemiologic Study Using the Dental Aesthetic Index. *Community Dent. Health* **1994**, *11*, 147–151. [\[PubMed\]](#)
40. Otuyemi, O.D.; Ogunyinka, A.; Dosumu, O.; Cons, N.C.; Jenny, J. Malocclusion and Orthodontic Treatment Need of Secondary School Students in Nigeria According to the Dental Aesthetic Index (DAI). *Int. Dent. J.* **1999**, *49*, 203–210. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
41. Marques, C.R.; Couto, G.B.L.; Orestes Cardoso, S. Assessment of Orthodontic Treatment Needs in Brazilian Schoolchildren According to the Dental Aesthetic Index (DAI). *Community Dent. Health* **2007**, *24*, 145–148.
42. Souames, M.; Bassigny, F.; Zenati, N.; Riordan, P.J.; Boy-Lefevre, M.L. Orthodontic Treatment Need in French Schoolchildren: An Epidemiological Study Using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur. J. Orthod.* **2006**, *28*, 605–609. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

11.9 CONTRIBUCIÓN DA DOUTORANDA NAS PUBLICACIÓNS DERIVADAS DE ESTA TESE

Esta tese tratase de unha tese doutoral monográfica con reprodución total ou parcial das publicacións derivadas da investigación realizada pola doutoranda durante a súa etapa de formación.

Por outro lado, a contribución da doutoranda nas dúas publicacións incluídas neste traballo foi a seguinte:

1. Participación na depuración das bases de datos, cálculo de variables indirectas (índice Significativo de Carie ou SiC, índice de restauración, proporción de afectación, índice de Saúde Dental, índice Funcional Dental) e interpretación dos datos.
2. Revisión da literatura.
3. Creación das distintas táboas de resultados.
4. Escritura, revisión e edición dos manuscritos.

En canto a redacción do volume monográfico, foi realizado exclusivamente pola doutoranda, baixo a supervisión e revisión das directoras de tese.

Sinatura electrónica

11.10 PERMISOS

Figura 4. Indicadores de enfermidade, factores de risco e factores protectores da carie segundo Featherstone et al., ano 2007 .

Adaptado de Featherstone JDB, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. J Calif Dent Assoc. 2007;35:703–7, 710–3.

Publicación en acceso aberto. Licenza CC0.

Figura 5. Exemplo da representación do risco de caries mediante *Cariogram*® nun individuo modelo .

Adaptado de Ruiz Miravet A, Montiel Company JM, Almerich Silla JM. Evaluation of caries in a young adult population. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2007 Sep 1;12(5): E 412-8.

Publicación en acceso aberto. Licenza CC BY 3.0.

Táboa 2. Clasificación da OMS e correspondencia de códigos na enquisa.

Modificado de World Health Organization. Oral Health Surveys. Basic Methods. 4th Edition. Geneva; 1997.

Licenza CC BY 3.0.

Figura 6. Clasificación das maloclusións segundo Angle.

Modificado de Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. Acta Odontológica Venezolana. 2010;48:94–9.

Publicación en acceso aberto. Licenza CC-BY.

Figura 7. Clasificación das lesións na mucosa oral.

Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word.

A información para a súa elaboración foi extraída de Subramanyam RV. Oral pathology in clinical dentistry: A systematic approach. J Int Clin Dent Res Organ. 2014;6(2):72-76; e Wikimedia Commons.

Publicación en acceso aberto. Licenza CC BY 4.0.

Figura 8. Trastornos potencialmente malignos da cavidade oral.

Elaboración propia. Creado con Microsoft® Word.

A información para a súa elaboración foi extraída de Warnakulasuriya S, Johnson Newell W, Van Der Waal I. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. J Oral Pathol Med. 2007;36:575–80.

Publicación en acceso aberto.

Dear Mrs. Nerea Obregon Rodriguez,

Thank you for placing your order through Copyright Clearance Center's RightsLink® service.

Order Summary

Licensee: Mrs. Nerea Obregon Rodriguez
Order Date: Sep 13, 2023
Order Number: 5627170730946
Publication: Journal of Oral Pathology & Medicine
Title: Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa
Type of Use: Dissertation/Thesis
Order Ref: 1111
Order Total: 0.00 EUR

View or print complete [details](#) of your order and the publisher's terms and conditions.

Sincerely,

Copyright Clearance Center

customercare@copyright.com
<https://myaccount.copyright.com>



RightsLink

Táboa 4. Recomendacións de uso de pastas dentais fluoradas na poboación infantil.

Toumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent. 2019;20:507–16.

Publicación en acceso aberto. Licenza CC BY 4.0.

Autorización das revistas

As revistas BMC Oral Health (ISSN 1472-6831) e International Journal of Environmental Research and Public Health (ISSN 1660-4601), onde foron publicados os artigos orixinais derivados da presente tese de doutoramento, permiten o uso, distribución e reprodución dos artigos, incluíndo táboas e figuras, baixo licenza Creative Commons CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

A saúde oral é un indicador clave da saúde xeral e da calidade de vida. Empregando datos extraídos dunha enquisa realizada a nivel autonómico, realizouse un estudo descriptivo e transversal en escolares de 12 e 15 anos de Galicia, e xerouse un modelo de regresión loxística incluíndo variables relacionadas coa carie e a maloclusión. A prevalencia de carie atopada en escolares galegos foi baixa segundo os criterios da OMS, pero segue sendo un problema importante de saúde pública. A prevalencia de carie e o CAOD aumentaron dos 12 ós 15 anos de idade. A prevalencia de maloclusión, o índice DAI e placa dental foron maiores nos escolares de 12 anos, mentres que a experiencia de carie foi maior ós 15. A experiencia de carie e a presenza de placa dental estiveron asociadas á maloclusión en ambos grupos de idade.