



ARTÍCULO ORIGINAL

Online ISSN: 2665-0193 - Print ISSN: 1315-2823

Experiencia de caries dental en adultos jóvenes venezolanos y su asociación con el pH y tasa de flujo salival

Dental caries experience in young Venezuelan adults and their association with the pH and salivary flow rate

Montero Baptista Maglynert¹, Rojas Sánchez Fátima¹, Torres José Ricardo¹, Acevedo Ana María¹

¹Instituto de Investigaciones Odontológicas “Raúl Vincentelli”. Facultad de Odontología, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela
maglymontero44@gmail.com

Recibido: 06/06/2019

Aceptado: 26/06/2019

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la experiencia de caries dental y asociarla con el pH y tasa de flujo salival estimulada (TFS-E) en adultos jóvenes venezolanos. Se evaluaron 227 individuos, con edades comprendidas entre 18 y 25 años. La detección de las lesiones de caries se realizó utilizando los criterios propuestos por Radike²¹, modificados por Acevedo *et al.*²². La tasa de flujo salival estimulada (TFS-E) se determinó de acuerdo a Sreebny²³ y el pH salival se midió utilizando un electrodo de pH. Se aplicaron las pruebas de Pearson, Sperman y U-Mann-Whitney para el análisis estadístico. La prevalencia de caries fue de 91,1% y el CPOD de $6,62 \pm 4,74$. De todas las superficies dentales evaluadas el 93,2% estaban libres de caries, 2,8% afectadas, 0,08% perdidas y 3,80% obturadas. El 69,3% de las lesiones detectadas estaban no-cavitadas y el 30,7% cavitadas. La TFS-E promedio fue de $1,34 \pm 0,61$ y el pH de $7,20 \pm 1,03$. No se observó correlación entre los parámetros salivales evaluados y la experiencia de caries dental. Los resultados obtenidos muestran una alta prevalencia de caries y parámetros salivales normales; además sugieren que los parámetros salivales evaluados no explican por sí solos la alta prevalencia de caries observada en esta población.

Palabras clave: Saliva, caries dental, lesión de caries, pH salival, tasa de flujo salival.

Summary

The objective of the study was to determine the dental caries experience in young Venezuelan adults and its association with the pH and stimulated salivary flow rate (TFS-E). Two hundred and twenty seven individuals aged 18 to 25 years were selected. The detection of caries lesion was performed using the criteria proposed by Radike²¹ modified by Acevedo *et al.*²². The stimulated salivary flow rate (TFS-E) was determined according to Sreebny²³ and the salivary pH using a pH electrode. The Pearson, Sperman and U-Mann-Whitney tests were applied for statistical analysis. The prevalence of dental caries was 91.1% and the DMFT was 6.62 ± 4.74 . From the total of dental surfaces evaluated, 93.2% were free of

dental lesions, 2.8% affected, 0.08% lost and 3.80% were filled. On the other hand, 69.3% of the caries lesions were non-cavitated and 30.7% were cavitated. The average TFS-E was 1.34 ± 0.61 and the pH was 7.20 ± 1.03 . No correlation was observed between the salivary parameters and dental caries index. The results obtained show a high prevalence of caries and normal salivary parameters. These results suggest that the evaluated salivary parameters do not explain by themselves the high caries prevalence observed in this population.

Keywords: Saliva, dental caries, caries lesion, salivary pH, salivary flow rate.

Introducción

En el diente se llevan a cabo eventos de desmineralización y remineralización continuamente. Estos acontecimientos son generados por variaciones del pH en el fluido de la biopelícula dental y el fluido del esmalte¹, lo que provoca la subsecuente insaturación o saturación iónica de los mismos. El desbalance en el ciclo desmineralización-remineralización a causa de factores biológicos es capaz de modificar el fluido de la biopelícula dental en un momento determinado¹. Esto puede propiciar en el tiempo la pérdida de minerales en el esmalte dental, debido a la disolución ácida del cristal, producto del metabolismo bacteriano a partir de los carbohidratos de la dieta². Si el ataque ácido continúa se produce una pérdida neta de minerales y consecuentemente la aparición de la lesión de caries.

La saliva como fluido biológico complejo, es esencial para mantener la integridad de los diferentes tejidos bucales y ha sido estudiada por su papel modulador en la aparición y progresión de la caries dental³. Entre sus funciones protectoras destaca su capacidad para eliminar los sustratos y productos metabólicos de la

cavidad bucal, se considera que a mayor tasa de flujo salival más rápida es la tasa de aclaramiento⁴. Por otra parte, gracias a sus componentes la saliva es capaz de neutralizar (por su capacidad amortiguadora) los ácidos en la cavidad bucal disminuyendo el tiempo en el cual el pH crítico de la biopelícula dental favorece la disolución del esmalte dental.⁵

La importancia de la saliva en el desarrollo de la caries, se demuestra fácilmente al observar la rápida progresión de la enfermedad en ausencia o disminución del fluido⁶. La hipofunción de las glándulas salivales y una consecuente reducción de la tasa de flujo salival, pueden evidenciarse en diferentes situaciones como: irradiaciones⁷, diabetes mellitus⁸, trastornos alimenticios⁹ y sialolitiasis.

Además, es posible observar una disminución de la producción salival del individuo y sensación de boca seca (xerostomía) asociada al uso de medicamentos¹⁰, siendo estas condiciones capaces de modificar el patrón de expresión de la enfermedad de caries en el individuo.

Leone y Oppenheim¹¹, en su meta-análisis, realizaron una búsqueda en diferentes bases de datos, revisando todos los trabajos que hacen referencia a parámetros salivales y caries dental publicados entre los años 1986 y 2000. Los resultados señalaron una fuerte evidencia del efecto protector de la saliva en el desarrollo de la caries dental en 21 estudios; en 25 estudios se encontraron pruebas débiles o dudosas y no hubo evidencia clara de esta relación en 50 de ellos.

En relación al flujo salival, 21 estudios destacan que un flujo salival bajo ($<0,8$ mL/min de la saliva total estimulada) es un buen indicador del riesgo a desarrollar caries dental y en 34 estudios no se observó una relación inversa entre la tasa de flujo salival y la caries dental. En cuando al pH salival, se observó que al evaluarse de manera independiente de la capacidad

amortiguadora, este resultó ser un indicador de riesgo a caries relativamente pobre. De los 40 trabajos revisados para estudiar la relación entre la capacidad amortiguadora de la saliva y/o pH con caries, sólo 3 mostraron correlación entre un pH ácido de la saliva (el pH <6,5 a 7,0) y el desarrollo de caries dental; no observándose una relación inversa entre estos parámetros en 29 de los estudios.¹¹

Banderas-Tarabay *et al.*¹², realizaron un estudio en 120 estudiantes de 17 a 24 años de edad; los resultados mostraron una tasa de flujo salival en reposo (TFS-R) de $0,39 \pm 0,26$ y una tasa de flujo salival estimulada (TFS-E) de $0,97 \pm 0,53$. En este estudio no se observó una asociación de los parámetros salivales evaluados con los índices CPOD y CPITN.

Loyo *et al.*¹³, evaluaron 20 jóvenes venezolanos con edades entre 12 y 15 años; sus resultados indicaron ausencia de asociación entre la prevalencia de caries, el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva.

Un trabajo realizado por Cogulu *et al.*¹⁴, para evaluar la relación entre el índice de caries, pH y TFS en niños entre 7 y 12 años con y sin síndrome de Down's, indicó que no hubo diferencias significativas entre el pH y TFS de los grupos evaluados ($P > 0,05$), pero si se observó diferencia en relación al índice de caries dental ($P < 0,05$).¹⁴

Tenuta *et al.*¹⁵, realizaron un trabajo para evaluar el efecto de la biopelícula dental y algunos parámetros salivales en la desmineralización del esmalte. Para ello, emplearon unos dispositivos palatinos contentivos de discos de esmalte que se colocaron en voluntarios con edades comprendidas entre los 19 y 28 años.

Los resultados para la tasa de flujo salival mostraron que el rango observado para la TFS-R fue de 0,10 a 1,26 mL/min (promedio 0,41 mL/min) y el rango de la TFS-E fue de 0,74 a

2,80 mL/min (promedio 1,54 mL/min). No se encontró relación entre este factor y caries dental en la línea basal, ni luego de la subsecuente desmineralización *in vitro*, realizada en presencia de una solución de sacarosa. Los autores concluyeron que la desmineralización del esmalte es tiempo-dependiente y que la misma se encuentra más asociada a la composición de la biopelícula dental, que a los parámetros salivales estudiados.

Otros estudios muestran una asociación positiva¹⁶⁻¹⁸. Bagherian *et al.*¹⁶, comparan algunas características salivales de niños con y sin caries de la infancia temprana (de 36 a 70 meses). Los resultados mostraron un pH de $7,4 \pm 0,82$ en niños con caries y $8,09 \pm 0,91$ en niños libres de caries ($P = 0,002$), también observaron que la capacidad amortiguadora fue mayor en los niños que no presentaban caries dental.

Kaur *et al.*¹⁷, realizaron un estudio en niños de 4 a 6 años de edad; los resultados indicaron que el 90,0% de los niños libres de caries y solo el 30,3% de los niños con caries activas presentaron una TFS-E normal ($> 5,0$ mL, cuantificada tras 5 min de recolección) y valores de pH dentro del rango de normalidad (6,8-7,2).

Así mismo, Díaz *et al.*¹⁸, con el objetivo de correlacionar la tasa de flujo salival glandular con la presencia de caries dental, evaluaron a 1147 individuos con edades comprendidas entre 60 y 79 años. Para ello recolectaron muestras de saliva estimulada y no estimulada proveniente de las glándulas parótida y submandibular / sublingual.

Los resultados indicaron que más de la cuarta parte de los adultos evaluados presentaron caries radicular no tratada y más de un tercio de la población presentó caries coronal. Los valores de TFS-E y TFS-R proveniente de la parótida no se modificaron a medida que se incrementaba la edad, a diferencia de lo observado con las

secreciones submandibular/sublingual cuya tasa se vio disminuida con la edad.

Resultados similares fueron presentados por Cunha-Cruz *et al.*¹⁹, en un trabajo realizado con 1387 individuos, divididos en tres grupos etarios. El promedio de la TFS-E obtenido fue de $1,4 \pm 0,7$ y el pH promedio de la saliva estimulada fue de $7,5 \pm 0,3$. Los resultados mostraron que el grupo de individuos ≥ 65 años, tenían un pH salival en reposo $\leq 6,0$ y una tasa de flujo salival estimulada disminuida ($0,6$ mL/min) y estos hallazgos se asociaron a un incremento de caries dental; estimando que dichos eventos pudiesen estar relacionados al uso de fármacos.

Más recientemente, Gao *et al.*²⁰ resaltaron que a pesar de algunos hallazgos controversiales, la literatura respalda la asociación entre una alta prevalencia de caries y un flujo salival patológicamente bajo, capacidad de amortiguación salival comprometida y gran número de *S. mutans* en saliva; y concluyeron que las complejas interacciones entre los componentes y las funciones de la saliva sugieren que la misma debe considerarse en su totalidad para poder evaluar su efecto en los dientes.²⁰

Por todo lo anteriormente expuesto, este trabajo tiene el propósito de describir la experiencia de caries dental en una muestra de adultos jóvenes venezolanos, determinar los valores promedios de pH y tasa de flujo salival estimulada (TFS-E), y evaluar una posible asociación de estos parámetros salivales con la presencia de lesiones de caries dental.

Materiales y métodos

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo y transversal. La población de estudio estuvo representada por estudiantes venezolanos, cursantes del 2do año de la Facultad de Odontología de la UCV, durante el

periodo académico 2013–2014 (matrícula 325 alumnos). La selección de la muestra se realizó de manera no probabilística y estuvo conformada por 227 alumnos adultos jóvenes con edades comprendidas entre 18 y 28 años, sin enfermedades sistémicas y sin tratamiento farmacológico. La participación de los alumnos en el estudio fue voluntaria previa lectura y firma del consentimiento informado.

Examen clínico

El examen clínico fue realizado por un examinador previamente calibrado (MM: Coeficiente kappa intra-examinador = 0,89) para determinar los índices CPOD y CPOS (Dientes y Superficies dentales cariadas, perdidas y obturadas) siguiendo los criterios propuestos por Radike²¹ y modificados por Acevedo *et al.*²²

La evaluación clínica se realizó en la Unidad Clínica del Instituto de Investigaciones Odontológicas “Raúl Vincentelli”, empleando luz artificial, espejo plano # 5 y sonda WHO (Organización Mundial de la Salud). Cada superficie dental fue limpiada suavemente para remover la biopelícula dental acumulada antes de la observación. Las superficies fueron evaluadas antes y después de secarlas con un chorro de aire comprimido durante 5 segundos.

Recolección de las muestras de saliva

Para este estudio se recolectó saliva total estimulada. La toma de muestras fue realizada en el laboratorio de saliva adscrito al Instituto de Investigaciones Odontológicas “Raúl Vincentelli”, de la Facultad de Odontología, UCV; por un único investigador (MM) y bajo las mismas condiciones. La recolección se llevó a cabo entre las 2:30 y 3:00 de la tarde; para reducir la variabilidad atribuida al ciclo circadiano.

A cada sujeto se le solicitó que realizase un enjuague bucal con agua, expectorarlo y luego

tragar la saliva residual presente en la boca. Inmediatamente se le indico masticar un trozo de papel de parafina para estimular la salivación.

La saliva producida durante la masticación del papel de parafina (5 min), fue recolectada en jeringas desechables milimetradas estériles de 20 mL (con el extremo de la aguja sellado con cera rosada) y un embudo.

Al culminar el tiempo de recolección, se retiró el embudo, se colocaron dos gotas de aceite mineral y se selló la jeringa con papel de parafina para evitar la fuga de CO₂. La saliva obtenida se reservó a temperatura ambiente para realizar la determinación del pH. El volumen de saliva obtenido se registró para determinar la TFS-E.²³

Determinación de la tasa de flujo salival estimulada (TFS - E) y pH salival

La TFS-E se calculó dividiendo el volumen de saliva mixta total obtenido durante la estimulación, entre el tiempo de la recolección (5 min). Los datos se expresaron en mL/min²³. El pH fue determinado en forma directa utilizando un electrodo de pH Accumet Cientific conectado a un potenciómetro marca Orion Research, modelo 710A previamente calibrado.

Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron analizados empleando el programa estadístico SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Para determinar la concordancia intra-examinador se utilizó el valor Kappa de Cohen²⁴. Se calcularon los promedios y desviación estándar de cada una de las variables estudiadas. Para evaluar la normalidad de los datos se aplicó la prueba Z de Kolmogorov-Smirnov.

El análisis estadístico se realizó aplicando pruebas paramétricas (Coeficiente de correlación

de Pearson) y no paramétricas (Coeficiente de correlación de Spearman y U-Mann-Whitney) para determinar asociaciones y correlaciones.

Consideraciones bioéticas

El presente estudio cumple con los lineamientos bioéticos para la investigación en humanos y en muestras biológicas²⁴. Se obtuvo el aval del Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la UCV.

A todos los sujetos de estudio se les suministró el formato del consentimiento informado como requisito indispensable para la recolección de las muestras biológicas humanas y realizar el examen clínico. Se garantizó a los individuos la protección de la identidad, confidencialidad de los resultados y sus derechos, a través de la codificación de las muestras biológicas e historias clínicas. El manejo y desecho de las muestras biológicas se realizó de acuerdo a las normativas de bioseguridad.

Resultados

La edad promedio de la muestra fue de 20,6 ± 1,8 años, observándose que el mayor porcentaje de los sujetos evaluados se encontraban en edades comprendidas entre 19 y 22 años de edad. Las mujeres representaron el 84,6% de la muestra y los hombres el 15,4%.

La prevalencia de caries dental en la población estudiada fue de 91,1%. Se observó que el 100% de la población masculina y el 89,6% de la población femenina estaban afectados por caries dental. Los índices CPOS y CPOD promedio fueron 9,46 ± 8,60 y 6,62 ± 4,74, respectivamente, para toda la población evaluada. No se encontró diferencia significativa entre ambos índices cuando los datos fueron comparados de acuerdo al género $p > 0,05$ (Tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de caries dental e Índices CPOD y CPOS de acuerdo al género en una muestra de adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología de la UCV

| | Distribución por género | | Muestra total |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------|---------------|
| | Masculino | Femenino | |
| N | 35 | 192 | 227 |
| CPOS | 9,60 ± 7,65 | 9,43 ± 8,79 | 9,46 ± 8,60 |
| CPOD | 6,83 ± 4,96 | 6,58 ± 4,71 | 6,62 ± 4,74 |
| Prevalencia de caries dental | 100% | 89,6% | 91,1% |

Los valores muestran el promedio ± desviación estándar. No se observaron diferencias significativas ($p \geq 0,5$) entre los índices de caries dental de acuerdo al género (Prueba U de Mann-Whitney).

Fuente: Montero *et al.* 2014.

El 93,3% de las superficies evaluadas se encontraron sin evidencia clínica de lesión de caries (superficies aparentemente sanas). Al analizar el total de superficies afectadas por caries (6.7%) en los diferentes componentes del

índice CPOS, se observó que el componente obturado fue el más prevalente en esta población (3,8%), seguido del componente cariado no-cavitado (1,97%) y cariado cavitado (0,9%) (Tabla 2).

Tabla 2. Número y porcentaje de superficies evaluadas en cada uno de los componentes del índice CPOS. Muestra de adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología de la UCV

| | Total de superficies sin lesión clínica aparente de caries | Total de superficies afectadas por caries | | Superficies Obturadas | Superficies Pérdidas | Total |
|-----------|--|---|--------------------|-----------------------|----------------------|--------|
| | | Lesiones NO cavitadas | Lesiones cavitadas | | | |
| N° | 29.883 | 630 | 279 | 1.218 | 25 | 32.035 |
| % | 93,28 | 1,97 | 0,87 | 3,80 | 0,08 | 100 |

Fuente: Montero *et al.* 2014.

Los dientes más afectados por caries fueron los primeros molares permanentes, seguidos de los

segundos molares, segundos premolares y primeros premolares (Figura 1).

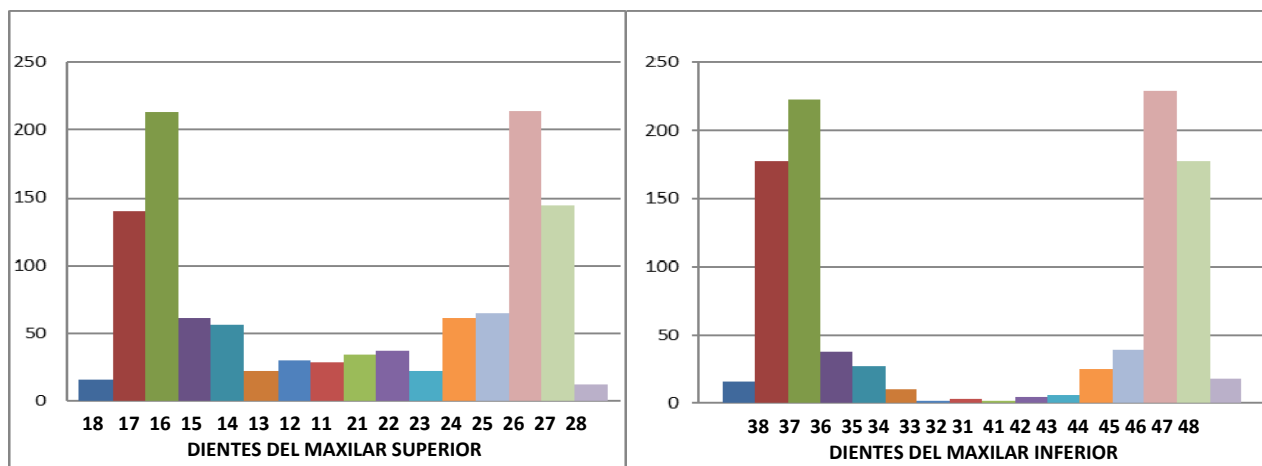


Figura 1. Patrón de caries dental en dientes del maxilar superior e inferior. Muestra de adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología de la UCV. **Fuente:** Montero *et al.* 2014.

Los dientes menos afectados por caries dental en el maxilar superior fueron los terceros molares y caninos; mientras que en el maxilar inferior se observó al grupo de los incisivos menos afectados por la enfermedad.

La superficie dental más afectada por caries en esta población fue la superficie oclusal en un 56,6%; seguida de la superficie bucal en un 19,9% y la superficie lingual o palatina en un 12,0% (Tabla 3).

Tabla 3. Número y porcentaje de superficies afectadas por caries dental en una muestra de adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología de la UCV.

| Superficies dentales afectadas por caries | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|--------|--------|---------|-------|
| | Lingual / Palatina | Bucal / Vestibular | Mesial | Distal | Oclusal | Total |
| N° | 259 | 428 | 137 | 111 | 1217 | 2152 |
| % | 12,0 | 19,9 | 6,4 | 5,1 | 56,6 | 100 |

Fuente: Montero *et al.* 2014.

La tasa de flujo salival estimulada, promedio para toda la población fue de $1,34 \pm 0,61$.

Se observó un valor mínimo de 0,25 mL/min y un valor máximo de 2,50 mL/min. El valor promedio de pH salival estimulado fue de $7,20 \pm$

1,03; con valores extremos de 5,80 valor mínimo y 8,08 de valor máximo. El género masculino presentó valores de TFS-E y pH superiores al género femenino, resultados no comparables entre si desde el punto de vista estadístico. (Tabla 4).

Tabla 4. Valores promedio de TFS-E y pH salival de acuerdo al género, en una muestra de adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología, UCV

| | Masculino | Femenino | Total | Rango |
|--|------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| N° de Sujetos | 35 | 192 | 227 | ----- |
| Tasa de flujo salival estimulada (mL/min) | $*1,53 \pm 0,65$ | $1,32 \pm 0,59$ | $1,34 \pm 0,61$ | 0,25 – 2,5 |
| pH | $7,40 \pm 0,60$ | $7,27 \pm 0,62$ | $7,20 \pm 1,03$ | 5,80 – 8,08 |

*Los valores muestran el promedio \pm desviación estándar.

Fuente: Montero *et al.* 2014.

En relación a la asociación de las variables, los resultados indicaron la ausencia de una asociación significativa desde el punto de vista estadístico ($p > 0,05$) entre el índice de caries dental (CPOD o CPOS) y la TFS-E y los índices

de caries mencionados y el pH salival obtenido (Figura 2).

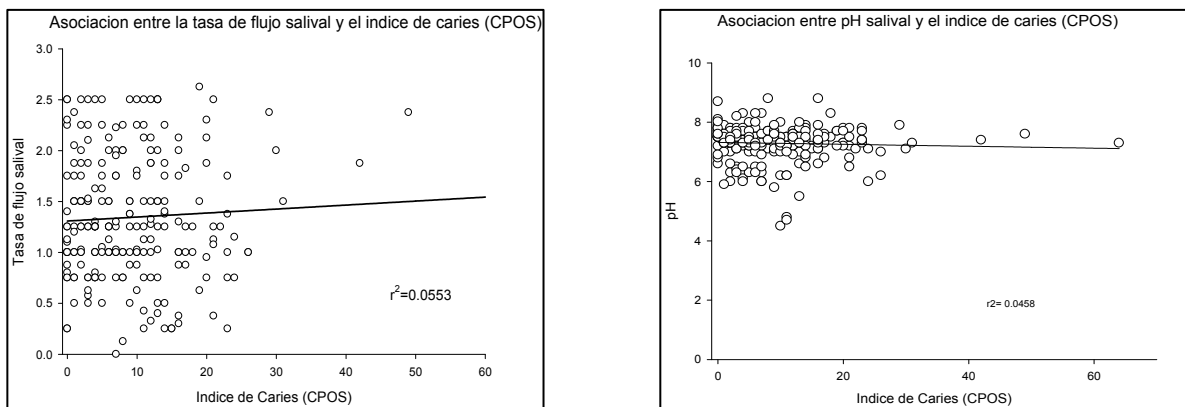


Figura 2. Asociación entre la Tasa de Flujo Salival Estimulada y pH salival con el índice de caries dental CPOS, determinado en una muestra de adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología de la UCV. **Fuente:** Montero *et al.* 2014.

Con el propósito de conocer un posible enmascaramiento de la asociación entre la presencia de la enfermedad y los parámetros salivales evaluados por efecto del índice de caries, los sujetos se separaron en 4 grupos de acuerdo al CPOD obtenido: Grupo A: individuos con un CPOD=0, grupo B: individuos con CPOD de 1 a 3; grupo C: individuos con CPOD de 4 a 9 y grupo D: individuos con CPOD mayor

a 10 (Tabla 5). Los resultados indicaron que el mayor número de individuos se ubicó en el grupo C (CPOD entre 4 y 9 dientes afectados). En cuanto al pH salival, se observó valores similares en todos los grupos evaluados. Los valores de pH y TFS-E obtenidos en cada grupo no fueron diferentes estadísticamente ($p > 0,05$).

Tabla 5. Índices promedios de caries dental, TFS-E y pH salival determinados en sujetos adultos jóvenes venezolanos que asisten a la Facultad de Odontología, UCV

| Parámetros | Grupo A | Grupo B | Grupo C | Grupo D | Total |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | CPOD=0 | CPOD 1-3 | CPOD 4-9 | CPOD >10 | |
| Nº | 20 | 50 | 97 | 60 | 227 |
| EDAD | *20,0 ± 1,15 | 20,63 ± 2,01 | 21,38 ± 1,76 | 21,23 ± 2,60 | 20,57 ± 1,83 |
| CPOD | 0,00 ± 0,00 | 1,90 ± 0,79 | 6,64 ± 1,76 | 12,73 ± 2,97 | 6,62 ± 4,74 |
| CPOS | 0,00 ± 0,00 | 2,44 ± 1,37 | 9,68 ± 6,91 | 18,18 ± 7,38 | 9,46 ± 8,60 |
| TFS-E | 1,26 ± 0,67 | 1,39 ± 0,53 | 1,27 ± 0,61 | 1,47 ± 0,63 | 1,34 ± 0,62 |
| pH | 7,50 ± 0,46 | 7,20 ± 0,72 | 7,29 ± 0,62 | 7,29 ± 0,54 | 7,19 ± 1,03 |

*Los valores muestran el promedio ± desviación estándar. No hubo diferencia significativa ($p \geq 0,05$) cuando se compararon los valores de TFS-E y el pH entre los grupos (Prueba T de Student).

Fuente: Montero *et al.* 2014.

Discusión

En esta investigación se planteó como objetivo determinar la experiencia de caries, el pH y la tasa de flujo salival estimulada promedio en una muestra de adultos jóvenes venezolanos, así como también establecer una posible asociación entre estas variables. Es importante destacar que el número de individuos de la muestra, hace que el presente trabajo sea representativo de la población de adultos jóvenes de la Facultad de Odontología de la UCV para el momento de la evaluación. Sin embargo, los resultados de este estudio no se pueden extrapolar al resto de la población venezolana.

Luego de analizar los resultados obtenidos, llama la atención la alta prevalencia de caries dental observada en la población evaluada (91,1%), donde las lesiones no cavitadas fueron más prevalentes que las lesiones cavitadas (1,97% versus 0,87%), indicando actividad de la enfermedad.

Al respecto, se ha descrito que cambios de hábitos en el individuo pueden ser capaces de modificar el equilibrio entre los factores protectores y patológicos, y promover la aparición de la lesión de caries^{25, 26}. En esta investigación, se puede asumir que cambios de hábitos durante el desarrollo de la carrera universitaria pudiese incrementar el riesgo a caries dental en los jóvenes, como lo serían una alimentación no balanceada continua, consumo frecuente de carbohidratos simples y una higiene bucal deficiente.

Estos eventos pueden alterar el microambiente de la biopelícula, modificando la microflora hacia una flora cariogénica con predominio de bacterias acidogénicas y/o acidúricas²⁷; y promover la formación de una matriz extracelular rica en polisacáridos de reserva, haciendo a la biopelícula dental más densa y menos difusible²⁸, restringiendo la acción de

lavado y amortiguación la saliva en dicha estructura.

La alta prevalencia de caries dental observada puede deberse a los criterios empleados en el presente estudio para la detección de las lesiones (Radike²¹ modificados por Acevedo *et al.*²²), que permiten el registro de las mismas en diferentes estadios de severidad y su cuantificación en los índices CPOD o CPOS. Acevedo *et al.*²² demostraron que el registro de lesiones no cavitadas incrementa el índice de caries en 1,5 veces aproximadamente (~20%).

En consecuencia, los criterios empleados en el presente estudio repercuten directamente en la prevalencia y en los índices obtenidos, imposibilitando la comparación de nuestros resultados con trabajos anteriores realizados en el país, que sólo registran las lesiones de caries cavitadas.

Llama la atención el alto porcentaje de restauraciones en el componente obturado del índice de caries. Posibles causas pueden relacionarse a características propias de la población estudiada. Por una parte, el estrato socioeconómico promedio de la muestra de estudio (datos no presentados) se ubicó en la clase media (determinado por Graffar, modificado por Méndez Castellano)²⁹, lo que supone una ventaja económica que hace posible la atención odontológica privada y conlleva al segundo aspecto a considerar, como sería el sobre-tratamiento de las superficies dentales, que incluye el tratamiento operatorio de las superficies oclusales con surcos profundos o surcos pigmentados y el tratamiento no-conservador de las superficies con lesiones no cavitadas de caries; todo esto producto del desconocimiento de algunos profesionales sobre los nuevos criterios de detección y manejo moderno de las lesiones de caries.

Por otra parte, es importante recordar que los individuos que conforman la muestra son

estudiantes de la Facultad de Odontología, y se puede asumir que el conocimiento que poseen sobre la enfermedad influye en el número de visitas anuales que realizan al odontólogo.

Por todo lo anteriormente expuesto, se puede decir que los criterios utilizados para la detección de caries y el elevado número de obturaciones registradas, logran explicar la alta prevalencia de caries observada en esta población. Sin embargo, este resultado contrasta con el elevado número de superficies sin lesiones de caries aparentes (sanas = 93,3%), evidenciándose que la prevalencia de caries por sí misma no refleja la condición de la enfermedad en un momento determinado.

Dada la importancia de la saliva para el mantenimiento de la homeostasis bucal, en el presente estudio se determinó el pH y la tasa de flujo de saliva estimulada (TFS-E) como parámetros involucrados en el desarrollo y progresión de la lesión de caries dental. En relación al pH promedio de la saliva estimulada ($7,20 \pm 1,03$) éste se considera dentro del rango establecido como normal (entre 6,7 y 7,4)³⁰. No obstante, se determinaron valores de pH extremos (mínimo y máximo de 5,80 y 8,08 respectivamente). Es importante mencionar que estos valores se obtuvieron a pesar de la estandarización del momento de la recolección de las muestras, la cual se realizó en horas de la tarde entre 2:30 y 3:00 pm.

A cada individuo se le solicitó que se abstuviese de ingerir alimentos y de cepillarse dos horas antes de la recolección. Adicionalmente, se colocó aceite mineral inmediatamente después de la toma de muestra, para evitar la pérdida de CO₂. La ingesta de líquido y alimentos durante el día no fue registrada como variable de estudio, al igual que los hábitos tabáquicos o el uso de anticonceptivos orales. En este sentido, se puede sugerir que la variabilidad de los valores de pH observados se debe a condiciones individuales de secreción salival en cada sujeto evaluado,

como hidratación, tiempo de ayuno, ingesta previa de bebidas alcohólicas, entre otros. Siqueira *et al.*³¹, señalan que factores como la edad, ubicación geográfica y dieta pueden modificar los resultados sobre el pH salival, así como también, la técnica de la recolección de la muestra. Por otra parte, el pH de la saliva está determinado por la cantidad de electrolitos presentes en el fluido, específicamente bicarbonato (HCO₃⁻), que a su vez constituye uno de los sistemas amortiguadores más importantes de la misma. La estimulación del flujo salival⁷ incrementará las concentraciones de proteínas, Na⁺, Cl⁻ y HCO₃⁻, lo que podría contribuir con los valores extremos alcalinos observados en la población en estudio.

El segundo parámetro evaluado fue la tasa de flujo salival estimulada. El valor promedio fue de $1,34 \pm 0,61$ con valores extremos de 0,25 y 2,50 ml/min. La ausencia de trabajos que muestren valores referenciales para la población venezolana sana de adultos jóvenes, imposibilita establecer alguna comparación.

Sin embargo, estudios similares realizados en otras poblaciones^{32, 33}, utilizando saliva total estimulada mostraron valores de 1,6 ml/min y 1,7 ml/min. Recientemente, Jentsch *et al.*³⁴, analizaron la saliva de 28 adultos jóvenes con una edad promedio de $23,5 \pm 2,1$ años y determinaron una TFS-E promedio de $1,78 \pm 0,61$ mL/min, confirmando los reportes anteriores. La TFS-E promedio obtenida en el presente trabajo fue ligeramente menor a los valores presentados por los autores antes referidos.

Es importante recordar que una tasa de flujo salival disminuida limita las funciones de la saliva^{17, 30, 35, 36, 37}; por ende, se supone que los individuos con una tasa de flujo salival más baja podrían presentar un mayor número de superficies afectadas por caries e índices más elevados, lo cual no fue observado en nuestro estudio. Tras calcular un porcentaje aproximado

de disminución de la TFS-E (respecto a 1,7 ml/min), se pudo apreciar una reducción del 23,6%. En la literatura se ha descrito que la reducción del flujo salival debe ser mayor al 50% del valor considerado normal para que haya un efecto asociado entre la disminución de la saliva y el desarrollo de lesiones de caries dental⁶.

En nuestro estudio, los sujetos evaluados presentaron un porcentaje muy bajo de superficies afectadas (6.7%), estos resultados podrían deberse a la acción protectora de la saliva sobre las superficies dentales accesibles, que impidió el desarrollo y/o progreso de las lesiones de caries; haciéndose presente la enfermedad sólo en las zonas de poco acceso salival (superficies con fosas y surcos).

Por otra parte, cuando se determinó estadísticamente la asociación entre los parámetros salivales (pH y tasa de flujo salival) y los índices de caries, no se encontró asociación entre las variables. Estos hallazgos coinciden con lo mencionado por algunos autores³⁶, pero también difieren de otros resultados^{37,38}. Nuestros datos respaldan que la asociación entre estos factores salivales y la actividad de caries es débil, por lo tanto esta variable puede utilizarse para realizar seguimiento de un paciente con caries durante un periodo de tiempo determinado, pero no puede ser considerado como un predictor de la enfermedad.¹¹

Un análisis más exhaustivo donde se dividieron los sujetos participantes del estudio de acuerdo al índice CPOD obtenido y se determinaron los valores promedios de pH y TFS-E, demostró que los sujetos con un índice CPOD =0 (libres de caries) presentaron una TFS-E inferior al grupo de sujetos con índice CPOD > a 10; lo que corrobora la ausencia de asociación entre estos parámetros. Resultados variables también fueron observados cuando se analizó el pH. Al respecto, se debe considerar la multifactorialidad de la etiología de la caries dental, como limitante para

establecer una posible asociación entre estas variables²⁰, por lo que se sugiere evaluar la saliva considerando otros factores involucrados en el desarrollo de la enfermedad.

Otro factor que pudo haber determinado la falta de asociación en esta investigación, fue que sólo se midió la cantidad de saliva total secretada en la cavidad bucal, sin considerar la velocidad a la cual se moviliza la película salival en las superficies de acceso limitado (superficies oclusales e interproximales) y en las superficies donde no está limitado el fluido (superficies lisas bucales y palatinas).

Cabe destacar que en las zonas donde el flujo está limitado, la experiencia de caries es mayor; por ejemplo, en el interior de las fosas y fisuras donde la biopelícula dental se acumula y la saliva difícilmente penetra, formándose en el interior del surco una interface con características distintas al resto de las superficies; este microambiente podrá mantenerse ácido por más tiempo gracias al metabolismo bacteriano local y la dificultad de la saliva para desplazar la interface salival en el interior del surco^{39, 40}, teoría cónsona con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el mayor número de lesiones se encontraron en las superficie oclusales. En las superficies donde el acceso no está limitado (superficies bucales y palatinas/linguales), la experiencia de caries es menor, como se observó en nuestros resultados.

Por todo lo anteriormente expuesto, se sugiere considerar pruebas específicas como el mapeo salival, para evaluar la velocidad del flujo salival en las superficies dentales de acceso limitado y no-limitado, de manera que pueda establecerse una posible asociación entre las variables sobre una base individual o parámetro único y no de manera general.

De esta manera se puede concluir que los resultados obtenidos en el presente trabajo

muestran una alta prevalencia de caries y parámetros salivales normales, lo que permite sugerir que los parámetros salivales evaluados no explican por sí solos la experiencia de caries observada en esta población.

Agradecimiento

A la Prof. Marvic Herrera por su apoyo y colaboración. A los estudiantes de la Facultad de Odontología de la UCV.

Referencias

1. Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiology*. 1997; 25: 5-12.
2. Kleinberg I. A mixed- bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation: an alternative *Streptococcus mutans* and the specific-plaque hypothesis. *Cri Rev Oral Biol Med*. 2002; 13(2): 108 -125.
3. Ferreira-Nóbilo F, Tabchoury CP, De Sousa M, Cury J. Knowledge of dental caries and salivary factors related to the disease: influence of the teaching-learning process. *Braz Oral Res*. 2015; 29 (1): 1-7.
4. Lagerlof F, Oliveby A. Caries protective factors in saliva. *Adv Dent Res*. 1994; 8: 229-38.
5. Dawes C. Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *J Am Dent Assoc*. 2008; 138: 18S-24S.
6. Ferguson DB. Current diagnostic uses of saliva. *J Dent Res*. 1987; 66(2): 420-4.
7. Sreebny LM. Saliva in health and disease: in appraisal and update. *Int Dent J*. 2000; 50(3): 140-61.
8. Pajukoski H. Prevalence of subjective dry mouth and burnign mouth in hospitalized elderly patients and outpatients in relation to saliva, medication, and systemic diseases. *Oral Surg Med Endod*. 2001; 92(6): 641-9.
9. Panunzio E, Silverio O, De Souza M, De Souza D, Medeiros F, Nicolau J. Analysis of the stimulated whole saliva in overweight and obese school children. *Rev Med Bras*. 2010; 56(1): 32-6.
10. Sreebny LM, Valdini A. Xerostomia – a neglected symptom. *Arch Intern Med*. 1987; 147:1333-1337.
11. Leone CW, Oppenheim FG. Physical and chemical aspects of saliva as indicators of risk for dental caries in humans. *J Dent Educ*. 2001; 65(10):1054-62.
12. Banderas-Tarabay JA, González M, Sánchez M, Millán E, López A, Vilchis A, Flujo y concentración de proteínas en saliva total humana. *Salud pública de México*. 1997; 39 (5): 433-38.
13. Loyo K, Balda R, González O, Solórzano A, González M. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. *Acta Odontológica de Venezuela*. 1999; 37(3).
14. Cogulu D, Sabah E, Kutukculer N, Ozkinay F. Evaluation of the relationship between caries indices and salivary IgA, salivary pH, buffering capacity and flow rate in children whit Down`s syndrome. *Arch Oral Biol*. 2006; 51(1): 23–8.
15. Tenuta LMA, Lima JEO, Cardoso CL, Tabchoury CPM, Cury JA. Effect of plaque accumulation and salivary factor son enamel demineralization and plaque composition in situ. *PesquiOdontolBras* 2003; 17(4): 326–31.
16. Bagherian A, Asadikaram G, Comparison of some salivary characteristics between children with and without early childhood caries. *Indian J Dent Res*. 2012; 23(5): 628–32.
17. Kaur A, Kwatra KS, Kamboj P. Evaluation of non-microbial salivary caries activity

- parameters and salivary biochemical indicators in predicting dental caries. *J Indian SocPedodPrevDent*. 2012; 30(3): 212-7.
18. Diaz C, Schoolfield JD, Johnson D, Yeh CK, Chen S, Cappelli DR, Bober-Moken IG, Dang H. Co-relationships between glandular salivary flow rates and dental caries. *Gerontology*. 2013; 30(3): 2012-17.
 19. Cunha-Cruz J, Scott J, Rothen M, Mancil L, Lawhorn T, Brossel K, Berg J. Salivary characteristics and dental caries. Evidence from general dental practices. *JADA*. 2013; 144(5): e31-e40.
 20. Gao X, Jiang S, Koh D, Hsu CY. Salivary biomarkers for dental caries. *Periodontol* 2000. 2016; 70(1): 128-41.
 21. Radike A. Criteria for diagnosing dental caries (abstract 18). In: Proceedings of the Conference on the Clinical Testing of Cariostatic Agents, held at American Dental Association, Chicago, Oct. 14-16, 1968. Chicago: ADA Council on Dental Research and Council on Dental Therapeutics; 1972; 87-88.
 22. Acevedo AM, Montero M, Machado C, Sáez I, Rojas-Sánchez F, Kleinberg I. Dental caries experience in school children and the impact of non-cavitated lesions on the caries index. *Acta. Odontol. Latinoam*. 2013; 26 (1): 8-14.
 23. Sreebny LM, Zhu WX. The use of whole saliva in the differential diagnosis of Sjögren's syndrome. *Adv Dent Res*. 1996; 10(1): 17-24.
 24. Código de ética para la vida del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias. <http://www.coordinv.ciens.ucv.ve/investigacion/coordinv/index/CONCIENCIA/codigoe.pdf>
 25. Abbass MMS, Mahmoud SA, El Moshy S, Rady D, AbuBakr N, Radwan IA, Ahmed A, Abdou A, Al Jawaldeh A. The prevalence of dental caries among Egyptian children and adolescences and its association with age, socioeconomic status, dietary habits and other risk factors. A cross-sectional study. *F1000Res*. 2019; 8:8.
 26. Li LW, Wong HM, Gandhi A, McGrath CP. Caries-related risk factors of obesity among 18-year-old adolescents in Hong Kong: a cross-sectional study nested in a cohort study. *BMC Oral Health*. 2018; 18(1):188.
 27. Marsh PD. Dental Plaque: Biological Significance of a Biofilm and Community life-style. *J ClinPeriodontol*. 2005; 32(6): 7-15.
 28. Bowen WH, Koo H. Biology of *Streptococcus mutans* derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. *Caries Res*. 2011; 45: 69–86.
 29. Méndez Castellano H, Méndez MC. Sociedad y estratificación social. Método Graffar. Méndez Castellano, Caracas Fundacredesa, 1994; 206.
 30. Humphrey S, Williamson R. A review of saliva: normal composition, flow, and function. *J Prosthet Dent*. 2001; 85: 162-9.
 31. Siqueira WL, Nicolau J. Stimulated whole saliva components in children with Down Syndrome. *SpecCareDentist*. 2002; 22(6): 226–30.
 32. Heintze U, Birkhed D, Björn H. Secretion rate and buffer effect of resting and stimulated whole saliva as a function of age and sex. *Wed Dent J*. 1983; 7(6): 227-38.
 33. Shannon IL, Frome WJ. Enhancement of salivary flow rate and buffering capacity. *J Can Dent Assoc (Tor)*. 1973; 39(3): 177-81.
 34. Jentsch H, Beetke E, Göcke R. Salivary analyses and caries increment over 4 years: an approach by cluster analysis. *Clin Oral Invest*. 2004; 8: 156–160.
 35. Almsthal A, Wikström M. Oral microflora in subjects with reduced salivary secretion. *J Den Res*. 1999; 78(8): 410–6.



36. Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997; 25(1): 82-86.
37. Watanabe S. Salivary clearance from different regions of the mouth in children. *Caries Res.* 1992; 26(6): 423-7.
38. Klock B, Krasse B. A comparison between different methods for prediction of caries activity. *Scand J Dent Res.* 1979; 87:129-39.
39. Kühnisch J, Galler M, Seitz M, Stich H, Lussi A, Hickel R, Kunzelmann KH, BücherK. Irregularities below the enamel dentin junction may predispose for fissure caries. *J Dent Res.* 2012; 91(11): 1066-70.
40. Carvalho J.C. Caries Process on Occlusal Surfaces: Evolving Evidence and Understanding. *Caries Res.* 2014; 48: 339-46.

