

Recibido: 3 de febrero del 2012 Aprobado: 23 de marzo del 2012

STREPTOCOCCUS MUTANS Y CARIES DENTAL EN AMÉRICA LATINA. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA*

STREPTOCOCCUS MUTANS AND DENTAL CAVITIES IN LATIN AMERICA, A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Magda Elizabeth Graciano,¹ Yuri Alexandra Correa,² Cecilia María Martínez,³ Andrea Burgos,⁴
Juliana Isabel Ceballos,⁵ Luisa Fernanda Sánchez⁶

RESUMEN

Introducción: artículo de investigación de revisión sistemática, derivado de la investigación “*Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura” desarrollada del 2004 al 2011, la cual se inició en la Universidad CES y se culminó en la Universidad de Antioquia, por el grupo de investigación “Edumicro” (Educación en Microbiología) de la Universidad de Antioquia. La caries dental es una enfermedad infecciosa, crónica, transmisible y multifactorial. Tiene una alta prevalencia en la población infantil y adolescente, por lo que se considera un problema de salud pública en diferentes países en los cuales se ha estudiado la transmisión, distribución, etiología e incidencia de *Streptococcus mutans*; esto ha dado como resultado grandes volúmenes de literatura científica con diferentes grados de calidad. Por este motivo, realizamos una revisión sistemática de literatura para resumir la evidencia existente sobre la relación de *Streptococcus mutans* con la caries dental. **Materiales y métodos:** se seleccionaron estudios observacionales descriptivos en niños de hasta 14 años, realizados en América Latina entre 1995 y 2009; la búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed, MedLine, Bireme, Lilacs, Licos, Hinary, Scielo, Science Direct y The Cochrane Library, restringida por palabras clave y los idiomas español, inglés y portugués. **Resultados:** se encontraron 88 artículos sobre el tema y 32 cumplieron los criterios de inclusión; se encontró una relación positiva entre caries dental y *Streptococcus mutans* en 12 estudios y en 13 se evaluó la relación de la caries con otros factores de riesgo, de los cuales los principales fueron experiencia anterior de caries, nivel socioeconómico bajo, dieta rica en sacarosa y deficiente higiene bucal. **Conclusión:** los resultados encontrados en la mayoría de los estudios indican que la presencia de *Streptococcus mutans* parece estar relacionada con la producción de caries y con factores socioculturales.

Palabras clave: caries dental, estudios observacionales descriptivos, higiene bucal, niños, nivel socioeconómico, revisión sistemática de literatura, sacarosa, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

Introduction: this research paper presents a systematic review that stems from the research project “*Streptococcus mutans* and dental cavities in Latin America: systematic literature review.” Developed from 2004 to 2011, which was undertaken at the CES University and was concluded at the Universidad de Antioquia. The research was carried out by the “Edumicro” (Education and Microbiology) research group from the Universidad de Antioquia. Dental cavities are an infectious, chronic, transmissible, and multifactorial illness. This ailment has a high prevalence among children and young population and is thus considered a public health problem in multiple countries in which its transmission, distribution, etiology, and the incidence of *Streptococcus mutans* have been studied. The study of

Cómo citar este artículo: Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. *Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura. Revista Nacional de Odontología. 2012; 8(14): 32-45.

* Artículo de investigación de revisión sistemática, derivado de la investigación “*Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura” desarrollada del 2004 al 2011, que se inició en la Universidad CES y se culminó en la Universidad de Antioquia, realizada por el grupo de investigación “Edumicro” (Educación en Microbiología) de la Universidad de Antioquia.

¹ Microbióloga y Bioanalista de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia. Correo electrónico: melizabeths04@gmail.com

² Microbióloga y Bioanalistas de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia. Correo electrónico: yalexa-88@hotmail.com

³ Odontóloga de la Universidad de Antioquia. Especialista en Epidemiología de la Universidad de Antioquia. Magíster en Dirección Universitaria (MDU) de la Universidad de los Andes. Profesora de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. Correo electrónico: cmariamartinez@hotmail.com

⁴ Odontóloga de la Universidad CES. Correo electrónico: andreaburgos@une.net.co

⁵ Odontóloga de la Universidad CES. Correo electrónico: juceballos@uces.edu.co

⁶ Odontóloga de la Universidad CES. Correo electrónico: luisasanchez83@hotmail.com

this subject has yielded large volumes of scientific literature with varying degrees of quality. Motivated by this this, we have carried out a systematic literature review to summarize the existing evidence on the relation between *Streptococcus mutans* and dental cavities. **Materials and method:** we selected observational and descriptive studies carried out on children of up to 14 years of age made in Latin America between 1995 and 2009. We found the studies through the PubMed, MedLine, Bireme, Lilacs, Licocs, Hinary, Scielo, Science Direct, and The Cochrane Library databases, restricting the search through keywords and limiting ourselves to research published in Spanish, English, and Portuguese. **Results:** we found 88 articles on the topic and 32 of them met the inclusion criteria. We found a positive correlation between dental cavities and *Streptococcus mutans* in 12 studies. Thirteen studies evaluated the relation between cavities and other risk factors. The main factors related to the illness were previous cavities, low socioeconomic level, a saccharose-rich diet, and unsatisfactory oral hygiene. **Conclusions:** the results found in most studies show that the presence of *Streptococcus mutans* seems to be related with the appearance of cavities and with sociocultural factors.

Keywords: dental caries, descriptive and observational studies, oral hygiene, children, socioeconomic status, systematic literature review, saccharose, *Streptococcus mutans*

Introducción

De las enfermedades crónicas, las bucales son las más comunes; su importancia en salud pública se debe a la prevalencia, el impacto individual y social, y los costos para su tratamiento una vez instaurado el problema. Los determinantes son bien conocidos y ampliamente descritos.

La caries dental es una de estas enfermedades. Se considera un proceso dinámico crónico, infeccioso, transmisible y multifactorial que se caracteriza por la destrucción de los tejidos duros del diente,^{1, 2} y progresa lentamente con el tiempo con la subsecuente pérdida de minerales de la superficie dental. Esto se refleja clínicamente como una opacidad del esmalte que puede evolucionar a grandes cavidades que comprometen la dentina, el cemento y la pulpa dental hasta la destrucción total del diente.³

Su distribución mundial sigue siendo considerable, aunque hay reportes de una tendencia a la declinación en los países desarrollados.⁴ La población infantil y adolescente es un grupo humano muy vulnerable, y, sin ser un problema que comprometa la vida, constituye actualmente una de las patologías más frecuentes y costosas, que se presenta de por vida.⁵

La etiología multifactorial de esta entidad ha sido tema de diversas investigaciones que plantean que el desarrollo de caries dental se debe, entre otras causas, a la presencia de microorganismos cariogénicos en la cavidad bucal.⁵ *Streptococcus mutans* ha ocupado el interés de muchos investigadores desde épocas remotas; en 1890, W. Miller, microbiólogo británico, propuso la teoría quimioparasitaria para explicar el fenómeno

de la caries dental, relacionando microorganismos, carbohidratos de la dieta y enfermedad dental; en 1924, Kilian Clarke, otro microbiólogo británico, aisló la bacteria *Streptococcus mutans* de lesiones cariosas. Más tarde, en la mitad del siglo XX, los esfuerzos investigativos del National Institute of Health (NIH) de Estados Unidos y de los países escandinavos confirmaron las propiedades cariogénicas de este microorganismo, demostrando su transmisibilidad y distribución mundial.⁶ Aunque la presencia de esta bacteria es una causa determinante, no es suficiente para el desarrollo de la enfermedad.^{7, 8}

Evidentemente, existe un amplio reconocimiento de la importancia de los factores microbiológicos en relación con la caries dental, y *Streptococcus mutans* parece tener un papel muy importante. Son numerosos y diferentes los estudios realizados sobre el tema, sin embargo, todos los autores coinciden en que la génesis de la caries dental requiere la presencia de varios factores de riesgo, de manera más significativa, la colonización por *Streptococcus mutans*, una deficiente higiene oral y un alto consumo de alimentos ricos en sacarosa.^{1-3, 6, 9-19}

El propósito de esta investigación es documentar la evidencia existente acerca de la relación *Streptococcus mutans* y caries dental a partir del análisis de los resultados en niños menores de 14 años de estudios observacionales descriptivos y de prevalencia realizados en América Latina entre 1995 y el 2009, mediante una revisión sistemática de literatura (RSL), con el fin de proveer un marco de trabajo a los investigadores interesados en la temática expuesta.

Materiales y métodos

Como se mencionó, se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL), sin pretensión de metaanálisis, para identificar, evaluar, interpretar y sintetizar la información disponible desde 1995 hasta el 2009 en América Latina, producto de las investigaciones relevantes sobre *Streptococcus mutans* en relación con caries dental. Así, se espera compilar la evidencia existente para facilitar la discusión sobre un componente de la causalidad de la enfermedad, propiciando consensos entre los profesionales.²⁰

Recolección de los datos del estudio

Para la búsqueda de los estudios se utilizaron como fuentes de información las bases de datos como PubMed, MedLine, Bireme, Lilacs, Licocs, Hinary, Scielo, Science Direct y Cochrane Library, usando las siguientes palabras clave, de manera individual o combinada: caries, *childhood*, *dental caries*, *mouth microbiology*, niños, preescolares y *Streptococcus mutans*.

Además se revisaron las listas de referencias de los artículos incluidos en el estudio para completar la búsqueda.

Selección de los estudios

Se establecieron como criterios de inclusión la selección de estudios observacionales descriptivos, realizados en niños menores de 14 años (por la susceptibilidad a la caries dental). La revisión comprendió la información disponible que se ha publicado en español, inglés y portugués en el lapso de tiempo transcurrido entre 1995 y el 2009.

Los artículos seleccionados en esta etapa fueron evaluados en texto completo por cada revisor, teniendo en cuenta los criterios de inclusión-exclusión definidos y usando las listas de chequeo Strobe y de Altman para estudios observacionales; cada uno fue evaluado de acuerdo con la validez interna y externa, el control de sesgos declarado por los autores y la validez de los resultados según pruebas estadísticas utilizadas.^{21, 22, 58}

Las principales características de los artículos incluidos para la revisión se extrajeron y consignaron en

una base de datos realizada en Excel® 2010. Además, como parte del marco metodológico, se registraron los artículos que se excluyeron del estudio y la razón de esta decisión (figura 1); por tanto, cada discrepancia se resolvió mediante discusión.

Resultados

La literatura latinoamericana es prolífica en el estudio de la relación entre caries dental y la presencia de *Streptococcus mutans* y otros factores de riesgo de caries. La búsqueda de información inicial fue restringida a las palabras clave y al país, y se obtuvieron 88 artículos publicados desde 1995 hasta el 2009; México, Brasil, Cuba y Colombia son los principales países productores de literatura sobre el tema durante el periodo de estudio con 23, 15, 11 y 10 artículos, respectivamente. De los 88 artículos encontrados, 1 fue experimental, 7 revisiones de literatura, 2 revisiones sistemáticas, 78 estudios observacionales, de los cuales 58 fueron de tipo observacional descriptivo y 20 de tipo analítico. Al final de la selección de los artículos se analizaron 32, como se puede apreciar en la figura 1.

Las publicaciones fueron realizadas en revistas propias de los países de origen de las investigaciones; solo 4 artículos se publicaron en revistas internacionales. En general, los tamaños de muestra utilizados fueron de más de 30 individuos, excepto un estudio.

De los 32 artículos observacionales descriptivos incluidos para la revisión, 19 estudiaron la relación caries dental-*Streptococcus mutans*, de los cuales 8 correspondieron a México, 6 a Brasil, 4 a Colombia y 1 a Uruguay. Los 13 artículos restantes estudiaron la relación entre caries dental y otros factores de riesgo como dieta, nivel socioeconómico, hábitos de higiene oral, capacidad amortiguadora de la saliva, entre otros. En la tabla 1 se pueden apreciar las características de estos estudios.

En los estudios sobre la relación entre caries dental y factores de riesgo diferentes a *Streptococcus mutans*, se encontró coincidencia en la experiencia anterior de caries, deficiente higiene oral y nivel socioeconómico bajo.

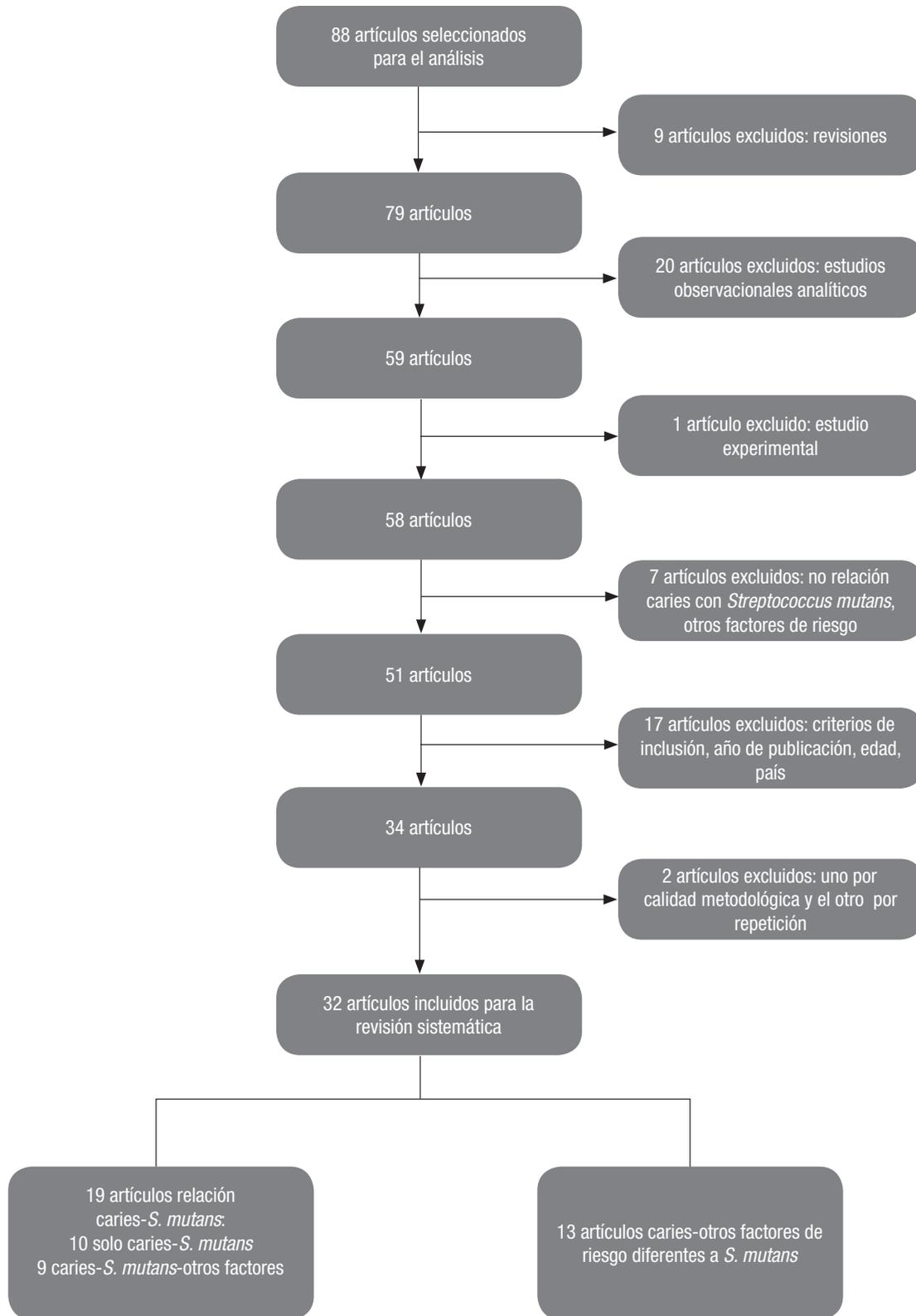


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios para la RSL.
Fuente: las autoras

La relación *Streptococcus mutans*-caries dental en estudios observacionales descriptivos fue sustentada por México, Brasil, Colombia y Uruguay. De estos, hubo 7 estudios que no pudieron demostrar mediante análisis estadísticos esta relación; sin embargo, reportan presencia concomitante en los individuos de caries y del microorganismo (tabla 3).

Los 8 estudios mexicanos incluidos en el análisis valoraron niveles de infección de *Streptococcus*

mutans, además de otros factores de riesgo; 5 de estos estudios coinciden en atribuir un papel importante al *Streptococcus mutans* en la formación de caries dental, mediante asociación estadísticamente significativa en casi todos los estudios. Los 3 estudios restantes no reportan la existencia de asociación mediante resultados estadísticos significativos, sin embargo, encontraron simultáneamente unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* y altos índices de caries en las poblaciones estudiadas.

Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática de la literatura

Título	Fuente	Autores	Año	País	Edad población	Tamaño muestra
Asociación <i>Streptococcus mutans</i>-caries dental						
Asociación entre microorganismos y la capacidad amortiguadora de la saliva con la caries dental de escolares	Revista Odontológica Mexicana	García R, Calderón Á, Zaragoza MT, Cruz V, Moreno A. ²³	2008	México	5-13 años	506 niños
Niveles de infección de <i>Streptococcus mutans</i> en niños menores de dos años y sus madres en el Instituto Nacional de Perinatología	Revista de Perinatología y Reproducción Humana	Revuelta R, Díaz RM. ²⁴	2006	México	4-24 meses	71 niños
Detección de una secuencia del gen spaP de <i>Streptococcus mutans</i> en muestras de placa dental mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR)	Revista Asociación Dental Mexicana	Aguilera LA, Estrada IC. ²⁵	2003	México	3-7 años	38 niños
Prevalência de estreptococos do grupo <i>mutans</i> em crianças de 12 a 31 meses de idade e sua associação com a frequência e severidade de cárie dental	Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo	Mattos RO, Zelante F, Santos RC, Alves M. ²⁶	1998	Brasil	12-31 meses	142 niños
Presence of <i>Streptococcus mutans</i> in saliva and its relationship with dental caries: antimicrobial susceptibility of the isolates	Revista de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana	Gamboia F, Estupiñán M, Galindo A. ²⁷	2004	Colombia	3-5 años	53 niños
Niveles de <i>Streptococcus mutans</i> y prevalencia de caries dental en una población de escolares de la zona urbana de la ciudad de Zacatecas	Revista Asociación Dental Mexicana	Aguilera LA, Padilla P, Aguilar R, Frausto S, Aceves MC, Salaiques EA. ²⁸	2004	México	10-13 años	150 niños
Presença de <i>Streptococcus mutans</i> e <i>Streptococcus mutans</i> asociado a <i>Streptococcus sobrinus</i> em escolares de diferentes classes sócio-econômicas e sua relação com a atividade cariogênica dessas populações	Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo	Höfling JF, Spolidório D, Pereira CV, Rosa E, Moreira D. ²⁹	1999	Brasil	6-9 años	200 niños
Genotypic diversity of <i>Streptococcus mutans</i> in caries-free and caries-active preschool children	International Journal of Dentistry	Pieralisi FJ, Rodrigues MR, Segura VG, Maciel SM, Ferreira FB, Garcia JE, Poli-Frederico RC. ³⁰	2010	Brasil	4-5 años	28 niños

Continúa

Continuación de la tabla 1

Estimación del riesgo de caries dental en escolares mediante el cariograma	Revista Mexicana de Pediatría	Aguilera GLA, Padilla MP, Frausto GS, Aceves MMC, Muños EJ, Duarte IS, Aguilar R, Salaices E. ³¹	2005	México	10-13 años	150 niños
Relación entre el recuento de <i>Streptococcus mutans</i> y el estado de salud dental	Revista Digital de Salud Universidad Autónoma de Manizales	López OP, Cardona D, Gutiérrez L, Parra H. ³²	2002	Colombia	5-11 años	149 niños
Clinical status and detection of periodontopathogens and <i>Streptococcus mutans</i> in children with high levels of supragingival biofilm	Brazilian Oral Research	Cavalca S, Cortelli JR, Romero D, Holzhausen M, Nobre GC, Costa FO, Fine D. ³³	2009	Brasil	6-12 años	196 niños
The relationship between sweetness preference, levels of salivary <i>mutans streptococci</i> and caries experience in Brazilian pre-school children	International Journal of Paediatric Dentistry	Maciel SM, Marcenes W, Sheiham A. ³⁴	2001	Brasil	4-5 años	298 niños
Correlación entre las unidades formadoras de colonias (UFC) y la experiencia de caries	Universitas Odontológica	Roa IA, Tamayo MF, Gamboa LF. ³⁵	2001	Colombia	6 meses-12 años	80 pacientes
Detection of <i>Streptococcus mutans</i> and <i>Streptococcus sobrinus</i> in dental plaque samples from Brazilian preschool children by polymerase chain reaction	Brazilian Dental Journal	Franco TCC, Amoroso P, Marin JM, Ávila FA. ³⁶	2007	Brasil	5-6 años	42 niños
<i>Streptococcus mutans</i> en saliva y su relación con caries dental en una población infantil de la comunidad de Tacoaleche Guadalupe, Zacatecas	Revista Asociación Dental Mexicana	Aguilera LA, Sánchez CG, Neri CA, Aceves MC. ³⁷	2009	México	6-13 años	139 niños
Línea basal de factores de riesgo a caries en escolares	Boletín Médico del Hospital Infantil de México	Sánchez L, Méndez I, Sáenz LP, Irigoyen E, Mancera N, Acosta E. ³⁸	2005	México	6-7 años	110 niños
<i>Streptococcus mutans</i> y prevalencia de caries en una población escolar	Práctica Odontológica	Molina N, Irigoyen ME. ³⁹	1996	México	12 años.	40 niños
Dental caries and caries-associated microorganisms in Uruguayan preschool children	Acta Odontológica Scandinavica	Angulo M, Cabanas B, Camporeale N, Claes EE. ⁴⁰	1999	Uruguay	3-5 años.	76 niños
Recuento de estreptococos del grupo "mutans" y capacidad amortiguadora salivar en niños escolares de 9-11 años en Caldas, Antioquia, Colombia	Revista Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia	Sierra LI, Gaviria DM, Alvarez P, Galeano ME, Estrada MS, Parra CM, Restrepo B, Uscátegui R. ⁴¹	1995	Colombia	9-11 años	196 niños
Asociación caries dental-otros factores de riesgo						
Severidad de caries y factores asociados en preescolares de 3-6 años de edad en Campeche, México	Revista de Salud Pública	Segovia A, Estrella R, Medina CE, Maupomé G. ⁴²	2004	México	3-6 años	1.303 niños
Hábitos de higiene bucal y su influencia sobre la frecuencia de caries dental	Revista Acta Pediátrica de México	Soria MA, Molina N, Rodríguez R. ⁴³	2008	México	6 y 7 años	71 niños
Poverty, social exclusion and dental caries of 12-year-old children: a cross-sectional study in Lima, Peru	BioMed Central BMC Oral Health	Delgado EK, Hobdell MH, Bernabé E. ⁴⁴	2009	Perú	12 años	90 niños

Continúa

Continuación de la tabla 1

Lesiones incipientes de caries dental y su relación con la higiene bucal en niños venezolanos	Revista Cubana de Estomatología	Roche A, Nasco N, Gispert EA, Jiménez T, Ventura MI. ⁴⁵	2009	Venezuela	5-11 años	120 niños
Indicadores de riesgo para la caries dental en niños preescolares de la Boquilla, Cartagena	Revista de Salud Pública	González F, Sánchez R, Carmona L. ⁴⁶	2009	Colombia	3-5 años	238 niños
Morbilidad por caries dental asociada a factores de riesgo biológico en niños	Revista Archivo Médico de Camagüey	Martínez SÁ, Tan N, Montes CA, Sarabia MM. ⁴⁷	2006	Cuba	6-14 años	52 niños
Experiencia de caries dental en niños de 1-5 años de bajos ingresos, Medellín, Colombia	Revista CES Odontología	Escobar G, Ramírez BS, Franco ÁM, Tamayo ÁM, Castro JF. ⁴⁸	2009	Colombia	1-5 años	162 niños
Prevalencia y severidad de caries dental en niños institucionalizados de 2 a 5 años	Revista Cubana de Estomatología	Fernández ME, Bravo B. ⁴⁹	2009	Cuba	2-5 años	150 niños
Caries dental en primeros molares permanentes y factores socioeconómicos en escolares de Campeche, México	Revista Cubana de Estomatología	Pérez SA, Gutiérrez MP, Soto L, Vallejos A, Casanova J. ⁵⁰	2002	Cuba/ México	6-13 años	3.615 niños
Prevalencia de caries en escolares de 2 años de diferente nivel socioeconómico, Montevideo, Uruguay, 2003	Odontostomatología	Lorenzo S, Álvarez R. ⁵¹	2003	Uruguay	12 años	111 niños
Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria	Brazilian Oral Research	Saldarriaga A, Arango CM, Cossio M. ⁵²	2010	Colombia	2,5 y 4 años	447 niños
Índices clínicos de caries e ingesta de sacarosa en niños escolares de 9-11 años en Caldas, Antioquia, Colombia	Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia	Sierra LI, Uscátegui R, Gaviria DM, Álvarez P, Galeano ME, Estrada MS, Parra CM, Restrepo B. ⁵³	1995	Colombia	9-11 años	195 niños
Relación entre caries dental y factores de riesgo en niños de hogares infantiles de Bienestar Familiar de Cartagena	Revista Ustasalud	González F, Luna LM, Solana MY. ⁵⁴	2008	Colombia	5-6 años	95 niños

Fuente: las autoras

Un solo estudio exploró la técnica de Reacción de Polimerasa en Cadena (PCR) para la detección de un gen spaP de la bacteria, como indicador de potencial cariogénico; los demás artículos se centraron en el recuento de colonias para establecer el grado de infección y su relación con caries dental.

Los estudios brasileros valoraron la presencia de *Streptococcus mutans* y su relación con la actividad de caries dental, y encontraron alta prevalencia de recuentos de esta bacteria relacionada con la severidad

de la enfermedad. En Colombia, uno de los estudios mostró relación entre caries dental y *S. mutans*, y el otro artículo no encontró tal relación. En Uruguay un estudio concluye que hay relación entre presencia $> 10^5$ UFC de *Streptococcus mutans* y caries dental. La tabla 2 resume las características de los estudios de México, Brasil, Colombia y Uruguay.

Los estudios que no evidenciaron relación entre *S. mutans* y caries proponen varias hipótesis acerca de estos hallazgos: una es la posible baja sensibilidad

de las pruebas utilizadas para la determinación de este microorganismo; otra fue la presencia de otros microorganismos con potencial cariogénico, los cuales no fueron evaluados en sus estudios.

Tabla 2. Estudios de México, Brasil, Colombia y Uruguay que identifican relación positiva *S. mutans*-caries dental

Título del estudio	Resultados
México	
Línea basal de factores de riesgo a caries en escolares ³⁸	La población estudiada tuvo una prevalencia de caries de 58%. La experiencia de caries se asoció con aspectos como la morfología de dientes y molares, prueba de Snyder y tres indicadores bacteriológicos: conteo de <i>S. mutans</i> , <i>Lactobacillus</i> y placa dentobacteriana. El riesgo más alto estuvo representado por el conteo de <i>S. mutans</i> en saliva (0,96), seguido de la prueba de Snyder (0,61) y experiencia de caries (0,58).
Niveles de <i>Streptococcus mutans</i> y prevalencia de caries dental en una población de escolares de la zona urbana de la ciudad de Zacatecas ²⁸	El 56% de la población estudiada presenta experiencia de caries. Existe relación entre número >10 ⁵ UFC de <i>Streptococcus mutans</i> y presencia de caries dental, concluyendo que un alto recuento de <i>Streptococcus mutans</i> en saliva representa un factor de riesgo para el desarrollo de caries dental.
Estimación del riesgo de caries dental en escolares mediante el cariograma ³¹	Los niveles de <i>S. mutans</i> mayores a 10 ⁶ se correlacionaron con caries dental según el índice CPOD, lo que indica que este microorganismo cumple un papel importante en el desarrollo de caries dental.
<i>Streptococcus mutans</i> en saliva y su relación con caries dental en una población infantil de la comunidad de Tacoaleche Guadalupe, Zacatecas ³⁷	Se encontró relación entre la experiencia de caries y la concentración de UFC/ml de <i>S. mutans</i> , ya que, en conjunto, todos aquellos pacientes con valores superiores a 1X10 ⁶ UFC/ml presentaron caries; sin embargo, como este factor puede ser modificado con la higiene y la dieta, se requiere evaluar el potencial cariogénico del <i>S. mutans</i> .
<i>Streptococcus mutans</i> y prevalencia de caries en una población escolar ³⁹	Los autores reportan relación entre <i>S. mutans</i> y caries dental, pero no muestran pruebas estadísticas que lo sustenten. Con respecto a los otros factores estudiados, no se encontró relación estadísticamente significativa entre caries y consumo de dulces. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre la higiene bucal, el consumo de refrescos embotellados y la visita al dentista con la prevalencia de caries.
Brasil	
Prevalência de estreptococos do grupo <i>mutans</i> em crianças de 12 a 31 meses de idade e sua associação com a frequência e severidade de cárie dental ²⁶	Existe alta prevalencia de Streptococcus del grupo mutans en la población de niños estudiada; los niveles de este microorganismo son directamente proporcionales al número de dientes erupcionados y se asocian positivamente con la frecuencia y severidad de la caries dental. Por otra parte, la correlación entre Streptococcus del grupo mutans y caries dental fue mayor cuando se evaluaron las lesiones iniciales de caries (mancha blanca).
Presença de <i>Streptococcus mutans</i> e <i>Streptococcus mutans</i> associado a <i>Streptococcus sobrinus</i> em escolares de diferentes classes sócio-econômicas e sua relação com a atividade cariogênica dessas populações ²⁹	Los individuos colonizados por <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Streptococcus mutans</i> / <i>Streptococcus sobrinus</i> se asocian a un elevado número de lesiones de caries. Las personas colonizadas por <i>Streptococcus mutans</i> / <i>Streptococcus sobrinus</i> mostraron índices más altos de caries en la zona de los dientes primarios en comparación con los colonizados solo con <i>Streptococcus mutans</i> .
Genotypic diversity of <i>Streptococcus mutans</i> in caries-free and caries-active preschool children ³⁰	Se encontró relación significativa entre caries dental y <i>S. mutans</i> : mientras más genotipos presentaron los niños, había mayor presencia de caries.
The relationship between sweetness preferences, levels of salivary <i>mutans Streptococci</i> and caries experience in Brazilian pre-school children ³⁴	En niños de 4 a 5 años se encontró relación estadísticamente significativa entre caries dental, altos niveles salivales de <i>S. mutans</i> , no hábito de cepillado dental y consumo de alimentos con azúcar.
Detection of <i>Streptococcus mutans</i> and <i>Streptococcus sobrinus</i> in dental plaque samples from Brazilian pre-school children by polymerase chain reaction ³⁶	La prevalencia de <i>S. mutans</i> y <i>S. sobrinus</i> en la población estudiada fue de 85,7% y de 14,3%, respectivamente. Los sujetos infectados con <i>S. mutans</i> o <i>S. sobrinus</i> tenían igual prevalencia de caries; además, se observó que los niños colonizados por estos microorganismos tienen potencial de desarrollar caries.

Continúa

Continuación de la tabla 2

Colombia	
Recuento de estreptococos del grupo "mutans" y capacidad amortiguadora salivar en niños escolares de 9-11 años en Caldas, Antioquia, Colombia ⁴¹	El estudio mostró asociación estadísticamente significativa entre caries y estreptococos del grupo mutans. Sin embargo, se aclara que los recuentos no tuvieron en cuenta a la especie <i>S. mutans</i> .
Uruguay	
Dental caries and caries-associated microorganisms in Uruguayan preschool children ⁴⁰	La prevalencia de caries fue mayor en los niños del nivel socioeconómico bajo. <i>Streptococcus mutans</i> estuvo presente en el 42% de los niños, y se encontró una asociación positiva significativa entre <i>S. mutans</i> y la prevalencia de caries.

Fuente: las autoras

Tabla 3. Artículos que no encuentran asociación significativa entre *Streptococcus mutans* y caries dental, pero informan presencia de *S. mutans* concomitante con caries dental

País de origen	Título de estudio	Resultado
México	Asociación entre microorganismos y la capacidad amortiguadora de la saliva con la caries dental de escolares ²³	La prevalencia de caries dental fue alta (86,6%). Existe una relación entre la presencia de caries y un incremento en el número de colonias de <i>S. mutans</i> y <i>Lactobacillus</i> sp. aunado a una capacidad amortiguadora baja, mas no se encontró asociación estadísticamente significativa cuando se evaluó riesgo de caries y <i>S. mutans</i> solo.
México	Niveles de infección de <i>Streptococcus mutans</i> en niños menores de dos años y sus madres en el Instituto Nacional de Perinatología ²⁴	El CEOS para los bebés fue cero. Se encontró correlación entre los recuentos de <i>S. mutans</i> de los niños con los recuentos y el número de dientes cariados de las madres; además, hubo asociación entre UFC > 10 ⁵ y número de dientes erupcionados, al igual que con el número de dientes de los niños.
México	Detección de una secuencia del gen spaP de <i>Streptococcus mutans</i> en muestras de placa dental mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ²⁵	No se encontró relación entre índice de caries e índice de higiene oral. Los investigadores concluyen que es más importante la presencia de <i>Streptococcus mutans</i> con potencial cariogénico, que el grado de acumulación de placa en relación con la aparición de lesiones de caries dental.
Brasil	Clinical status and detection of periodontopathogens and <i>S. mutans</i> in children with high levels of supragingival biofilm ³³	La población estudiada con altos índices de placa presenta alta prevalencia de <i>S. mutans</i> y promedio de índice CPOD alto; sin embargo, no se obtuvo relación estadísticamente significativa entre <i>S. mutans</i> y caries dental. Los investigadores concluyen que niveles altos de este microorganismo están relacionados con un pobre estado dental, es decir, con un alto índice CPOD.
Colombia	Correlación entre las unidades formadoras de colonias (UFC) y la experiencia de caries ³⁵	La prueba CRT-bacteria no fue específica para predecir el factor de riesgo de caries a partir del conteo en saliva de UFC de <i>S. mutans</i> y <i>Lactobacillus</i> . No aclaran la cantidad de pacientes por cada edad, y además solo evalúan la técnica, la cual consideran que no es de gran utilidad.
Colombia	Relación entre el recuento de <i>Streptococcus mutans</i> y el estado de salud dental ³²	No se encontró relación estadísticamente significativa entre el número de colonias y el estado de salud dental. Existe otra clase de microorganismos acidúricos en la placa bacteriana diferentes a los <i>Streptococcus</i> spp, como especies de <i>Actinomyces</i> spp y <i>Bifidobacterium</i> spp.
Colombia	Presence of <i>Streptococcus mutans</i> in saliva and its relationship with dental caries: antimicrobial susceptibility of the isolates ²⁷	La experiencia de caries en este grupo de niños fue de 66% y la presencia de <i>S. mutans</i> fue de 62%; únicamente el 64% de los niños con <i>S. mutans</i> tuvieron caries y el 70% de los niños en quienes no se aisló <i>S. mutans</i> tuvieron caries. No hubo diferencias estadísticamente significativas en el número de unidades formadoras de colonias entre los grupos con o sin caries (p= 0,21); en general, no se encontró relación entre <i>S. mutans</i> y caries.

Fuente: las autoras

Discusión

La relación microbiología oral y el desarrollo de caries dental es un tema de “vieja data”; diferentes géneros de bacterias se asocian a mayores índices de caries dental, principalmente en niños, grupo humano más vulnerable por la inmadurez del esmalte, propicio a la disolución ácida de los productos bacterianos.

En microbiología bucal se han trabajado tres hipótesis que obedecen a diferentes contextos de la concepción salud-enfermedad: la hipótesis de placa inespecífica propuesta por Miller, Keyes y Fitzgerald hacia 1960; la de placa no específica, propuesta por Löesche (1976) y la de placa ecológica propuesta por Marsh (1999).⁵⁵⁻⁵⁷ Todas estas concepciones confirman la presencia de *Streptococcus mutans* como uno de los organismos más cariogénicos por sus capacidades de virulencia.

La revisión sistemática de la literatura muestra que todos los estudios involucraron esta bacteria, encontrándose que un recuento alto ($>10^5$ UFC) se relaciona con una prevalencia e historia de caries dental. Sin embargo, los resultados estadísticamente significativos plantean una controversia debido a que otros estudios no reportaron asociación entre las dos variables: recuentos altos de *Streptococcus mutans* e índices altos de caries dental.

Es importante resaltar que algunos de los estudios analizados valoraron recuentos microbiológicos en placa dental y otros en saliva, y esta variabilidad en los métodos puede dar origen a las controversias planteadas, al relacionar altos recuentos de *Streptococcus mutans* e índices altos de caries dental.

Por otra parte, los estudios incluidos en esta revisión informan de varios factores de riesgo, además del microbiológico. La literatura ha descrito que el consumo de azúcar y, como consecuencia, la acidificación del medio bucal “parece ser el mecanismo primario para romper la homeostasis microbiana”.⁵⁶

Cuando se compara la lista de chequeo para valorar la validez de los estudios observacionales se puede observar que, respecto a la validez externa, algunos trabajos incluidos no son claros en el control de factores de confusión. Ahora bien, al analizar la validez interna se excluyeron cinco preguntas que

corresponden a estudios analíticos, las demás fueron valoradas, coincidiendo con el análisis de la validez externa en cuanto a los factores de confusión.

Con respecto a la descripción y análisis de datos, se consideran apropiados los métodos estadísticos y la distribución de las características basales del estudio, pero no es muy clara la manera como se trataron los valores perdidos ni los ajustes por confusión.

Conclusión

El estudio parece ser concluyente en que la presencia de *Streptococcus mutans* está relacionada con altos índices de caries y, en consecuencia, puede ser un factor de riesgo para la aparición de nuevas lesiones cariosas. No obstante esta evidencia, es necesario trabajar en el diseño de estudios de causalidad, controlando factores de confusión que puedan distorsionar los resultados y que no permitan aportar una evidencia contundente.

Limitaciones

Los estudios epidemiológicos, como cualquier acercamiento a un objeto de estudio, tienen errores sistemáticos o sesgos que pueden afectar su validez interna; para atenuar esta situación, se tuvieron en cuenta las recomendaciones de la iniciativa Strobe, la cual brinda unos criterios para el “Fortalecimiento —o consolidación— de los Estudios Observacionales en Epidemiología”.⁵⁸ Este estudio no avanzó hacia la consideración de estudios analíticos, que sería lo ideal para determinar con mayor precisión la causalidad *Streptococcus mutans* que termina en caries dental. Se enfatiza en que la presencia de caries dental es multicausal, pero la evidencia existente ha mostrado un papel importante de esta bacteria.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a los doctores Jorge Hernando Donado (Jefe de la Unidad de Investigaciones del Hospital Pablo Tobón Uribe) y Rubén Darío Manrique (Jefe de Investigaciones de la Universidad CES) por sus aportes metodológicos.

Conflictos de interés

Ninguno declarado.

Anexo

Anexo 1. Lista de comprobación de puntos esenciales Strobe

Título y resumen

- a) Identificar el artículo como un estudio transversal en el título o en el resumen.

Introducción

- b) Antecedentes científicos/fundamentos del estudio.
- c) Objetivos e hipótesis.

Métodos

- d) Diseño del estudio.
- e) Marco, lugares y fechas, periodos de recogida de datos.
- f) Participantes, incluyendo criterios de inclusión y exclusión, y métodos de selección de los participantes.
- g) Variables de interés.
- h) Medida, métodos utilizados y comparabilidad de procedimientos entre grupos.
- i) Sesgos y tipo de medida utilizada para afrontar las potenciales fuentes de sesgo.
- j) Tamaño de la muestra.
- k) Métodos estadísticos para el control de la confusión, tratamiento de los efectos del diseño y los datos faltantes o perdidos.
- l) Exposiciones cuantitativas: categorización o agrupaciones.
- m) Financiación.

Resultados

- n) Participantes (número de individuos potencialmente elegibles, examinados para ser elegidos, incluidos en el estudio, que han acabado el seguimiento y han sido analizados).
- o) Datos descriptivos (características de los participantes en el estudio e información sobre las exposiciones y los potenciales confusores, variables de interés del estudio, exhaustividad de los datos, media, duración total y fechas del seguimiento).

- p) Datos de resultados.
- q) Principales resultados.
- r) Otros análisis.

Discusión

- s) Hallazgos clave.
- t) Limitaciones.
- u) Generalización (validez externa).
- v) Interpretación.

Anexo 2. Lista de chequeo para validación de estudios observacionales Altman

Validación externa

1. Sujetos invitados a participar, representativos de toda la población.
2. Proporción de sujetos invitados que aceptan.
3. Demostración de la distribución de factores de confusión en la población de estudio y en la población entera.

Validación interna

4. Descripción clara del objetivo de estudio.
5. Definición de los criterios de inclusión.
6. Todos los participantes son reclutados de la misma población.
7. Registro de los factores de confusión en cada grupo.
8. Consideración de todos los factores de confusión.
9. Explicación del test de pronóstico.
10. Registro de las intervenciones profilácticas durante el seguimiento.
11. Registro de las pérdidas a las que se debe hacer seguimiento.
12. Características de los participantes que perdieron el seguimiento.
13. Cegamiento de las personas que calculan resultados.
14. Definición del resultado.
15. Métodos exactos y precisos para calcular el resultado.

Descripción y análisis de datos

16. Métodos estadísticos apropiados.
17. Manera como se trataron los valores perdidos.
18. Distribución de las características al inicio.
19. Ajuste de la confusión.

Referencias

- Berkowitz RJ. Acquisition and transmission of *mutans streptococci*. J Calif Dent Assoc. 2003; 31(2): 135-8.
- Featherstone JD. The caries balance: contributing factors and early detection. J Calif Dent Assoc. 2003; 31(2): 129-33.
- Thylstrup A, Fejerskov O. Textbook of cariology. 2.^a ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994.
- Murray JJ. Comments on results reported at the Second International Conference "Changes in caries prevalence". Int Dent J. 1994; 44(Suppl 1): 457-8.
- Marsh PD. Are dental diseases examples of ecological catastrophes? Microbiology. 2003; 149: 279-94.
- Smith DJ. Caries vaccines for twenty-first century. J Dent Educ. 2003; 67(10): 1130-9.
- Li Y, Caufield PW. The fidelity of initial acquisition of *mutans streptococci* by infants from their mothers. J Dent Res. 1995; 74(2): 681-5.
- Caufield PW. Dental caries: an infectious and transmissible disease where have we been and where are we going? N Y State Dent J. 2005; 71(2): 23-7.
- Caufield PW, Ratanapradikul K, Allen DN, Cutter GR. Plasmid-containing strains of *Streptococcus mutans* within family and racial cohorts: implications for natural transmission. Infect Immun. 1988; 56: 3216-20.
- Featherstone J. Caries prevention and reversal based on the caries balance. Pediatr Dent. 2006; 28(2): 128-35.
- Oliveira LB, Sheilham A, Bönecker M. Exploring the association of dental caries with social factors and nutritional status in Brazilian preschool children. Eur J Oral Sci. 2008; 116(1): 37-43.
- Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. Periodontol 2000. 2002; 28: 12-55.
- Palmer RJ, Gordon S, Cisar JO, Kolenbrander PE. Coaggregation-mediated interactions of *Streptococci* and *Actinomyces* detected in initial human dental plaque. J Bacteriol. 2003; 185(11): 3400-9.
- Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. J Clin Microbiol. 2005; 43(11): 5721-32.
- Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. Science. 1999; 284(5418): 1318-22.
- Hamada S, Masuda N, Ooshima T, Sobue S, Kotani S. Epidemiological survey of *mutans streptococci* among Japanese children. Japan Microbiol. 1976; 20: 33-44.
- Banas J. Virulence properties of *Streptococcus mutans*. Front Biosci. 2004; 9: 1267-77.
- Kleinberg I. A mixed-bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation: an alternative to *Streptococcus mutans* and the specific-plaque hypothesis. Crit Rev Oral Biol Med. 2002; 13(2): 108-25.
- Tanzer JM. Dental caries is a transmissible infectious disease: the keyes and Fitzgerald revolution. J Dent Res. 1995; 74(9): 1536-42.
- Ospina MB, Gómez C. Revisión sistemática de la literatura en salud. Rev Colomb Neumol. 2001; 13: 109-14.
- Altman DG. Systematic reviews of evaluations of prognostic variables. BMJ. 2001; 323: 224-8.
- Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. J Epidemiol Commun H. 1998; 52: 377-84.
- García R, Calderón Á, Zaragoza MT, Cruz V, Moreno A. Asociación entre microorganismos y la capacidad amortiguadora de la saliva con la caries dental de escolares. Rev Odont Mex. 2008; 12(4): 173-6.
- Revueña R, Díaz RM. Niveles de infección de *Streptococcus mutans* en niños menores de dos años y sus madres en el Instituto Nacional de Perinatología. Perinatol Reprod Hum. 2006; 20(1-3): 27-32.
- Aguilera LA, Estrada IC. Detección de una secuencia del gene spaP de *Streptococcus mutans* en muestras de placa dental mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Rev ADM. 2003; 60(5): 180-4.
- Mattos RO, Zelante F, Santos RC, Alves M. Prevalência de estreptococos do grupo mutans em crianças de 12 a 31 meses de idade e sua associação com a frequência e severidade de cárie dental. Rev Odontol Univ São Paulo. 1998; 12(4): 309-14.
- Gamboa F, Estupiñan M, Galindo A. Presence of *Streptococcus mutans* in saliva and its relationship with dental caries: antimicrobial susceptibility of the isolates. Univ Sci. 2004; 9(2): 23-7.
- Aguilera LA, Padilla P, Aguilar R, Frausto S, Aceves MC, Salas EA. Niveles de *Streptococcus mutans* y prevalencia de caries dental en una población de escolares de la zona urbana de la ciudad de Zacatecas. Rev ADM. 2004; 61(3): 85-91.
- Höfling JF, Spolidório D, Pereira CV, Rosa E, Moreira D. Presença de *Streptococcus mutans* e *Streptococcus mutans* associado a *Streptococcus sobrinus* em escolares

- de diferentes classes sócio-econômicas e sua relação com a atividade cariogênica dessas populações. Rev Odontol Univ São Paulo. 1999; 13(2): 73-80.
30. Pieralisi FJ, Rodrigues MR, Segura VG, Maciel SM, Ferreira FB, Garcia JE *et al.* Genotypic diversity of *Streptococcus mutans* in caries-free and caries-active preschool children. International Journal of Dentistry. 2010; 5. doi 10.1155/2010/824976
 31. Aguilera GLA, Padilla MP, Frausto GS, Aceves MMC, Muños EJ, Duarte IS *et al.* Estimación del riesgo de caries dental en escolares mediante el cariograma. Rev Mex Pediatr. 2005; 72(5): 230-6.
 32. López OP, Cardona D, Gutiérrez L, Parra H. Relación entre el recuento de *Streptococcus mutans* y el estado de salud dental. Revista Digital de Salud Universidad Autónoma de Manizales. 2005; 1(1): 61-7.
 33. Cavalca S, Cortelli JR, Romero D, Holzhausen M, Nobre GC, Costa FO *et al.* Clinical status and detection of periodontopathogens and *Streptococcus mutans* in children with high levels of supragingival biofilm. Braz Oral Res. 2009; 23(3): 313-8.
 34. Maciel SM, Marcenes W, Sheiham A. The relationship between sweetness preference, levels of salivary *mutans Streptococci* and caries experience in Brazilian pre-school children. Int J Paediatr Dent. 2001; 11(2): 123-30.
 35. Roa IA, Tamayo MF, Gamboa LF. Correlación entre las unidades formadoras de colonias (UFC) y la experiencia de caries. Univ Odontol. 2001; 21(44): 36-43.
 36. Franco TCC, Amoroso P, Marin JM, Ávila FA. Detection of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in dental plaque samples from Brazilian preschool children by polymerase chain reaction. Braz Dent J. 2007; 18(4): 329-33.
 37. Aguilera LA, Sánchez CG, Neri CA, Aceves MC. *Streptococcus mutans* en saliva y su relación con caries dental en una población infantil de la comunidad de Tacoaleche Guadalupe, Zacatecas. Rev ADM. 2009; 65(6): 48-56.
 38. Sánchez L, Méndez I, Sáenz LP, Irigoyen E, Mancera N, Acosta E. Línea basal de factores de riesgo a caries en escolares. Bol Med Hosp Infant Mex. 2005; 62(1): 33-44.
 39. Molina N, Irigoyen ME. *Streptococcus mutans* y prevalencia de caries en una población escolar. Pract Odontol. 1996; 19: 17-24.
 40. Angulo M, Cabanas B, Camporeale N, Claes EE. Dental caries and caries-associated microorganisms in Uruguayan preschool children. Acta Odontol Scand. 1999; 57(6): 301-5.
 41. Sierra LI, Gaviria DM, Álvarez P, Galeano ME, Estrada MS, Parra CM *et al.* Recuento de estreptococos del grupo "mutans" y capacidad amortiguadora salivar en niños escolares de 9-11 años en Caldas, Antioquia, Colombia. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 1995; 6(2): 21-7.
 42. Segovia A, Estrella R, Medina CE, Maupomé G. Severidad de caries y factores asociados en preescolares de 3-6 años de edad en Campeche, México. Rev Salud Pública. 2004; 7(1): 56-69.
 43. Soria MA, Molina N, Rodríguez R. Hábitos de higiene bucal y su influencia sobre la frecuencia de caries dental. Acta Pediatr Mex. 2008; 29(1): 21-4.
 44. Delgado EK, Hobdell MH, Bernabé E. Poverty, social exclusion and dental caries of 12-year-old children: a cross-sectional study in Lima, Peru. BioMed Central BMC Oral Health. 2009; 9: 16 doi: 10.1186/1472-6831-9-16.
 45. Roche A, Nasco N, Gispert EA, Jiménez T, Ventura MI. Lesiones incipientes de caries dental y su relación con la higiene bucal en niños venezolanos. Rev Cub Estomatol. 2009; 46(4): 70-89.
 46. González F, Sánchez R, Carmona L. Indicadores de riesgo para la caries dental en niños preescolares de la Boquilla, Cartagena. Rev Salud Pública. 2009; 11(4): 620-30.
 47. Martínez SÁ, Tan N, Montes CA, Sarabia MM. Morbilidad por caries dental asociada a factores de riesgo biológico en niños. Arch Méd Camagüey. 2006; 10(1): s.p.
 48. Escobar G, Ramírez BS, Franco ÁM, Tamayo ÁM, Castro JF. Experiencia de caries dental en niños de 1-5 años de bajos ingresos, Medellín, Colombia. Rev CES Odontol. 2009; 22(1): 21-8.
 49. Fernández ME, Bravo B. Prevalencia y severidad de caries dental en niños institucionalizados de 2 a 5 años. Rev Cubana Estomatol. 2009; 46(3): 21-9.
 50. Pérez SA, Gutiérrez MP, Soto L, Vallejos A, Casanova J. Caries dental en primeros molares permanentes y factores socioeconómicos en escolares de Campeche, México. Rev Cubana Estomatol. 2002; 39(3): 265-81.
 51. Lorenzo S, Álvarez R. Prevalencia de caries en escolares de 2 años de diferente nivel socioeconómico, Montevideo, Uruguay, 2003. Odontoestomatología. 2003; 11(13): 27-6.
 52. Saldarriaga A, Arango CM, Cossio M. Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria. Braz Oral Res. 2010; 24(2): 211-6.

53. Sierra LI, Uscátegui R, Gaviria DM, Álvarez P, Galeano ME, Estrada MS *et al.* Índices clínicos de caries e ingesta de sacarosa en niños escolares de 9-11 años en Caldas, Antioquia, Colombia. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 1995; 6(2): 7-14.
54. González F, Luna LM, Solana MY. Relación entre caries dental y factores de riesgo en niños de hogares infantiles de Bienestar Familiar de Cartagena. *Rev Ustasalud.* 2008; 7: 87-95.
55. Löesche, WJ. Chemotherapy of dental plaque infections. *Oral Sci Rev.* 1976; 9: 65-107.
56. Pérez A. La biopelícula: una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatol Herediana.* 2005; 15(1): 82-5.
57. Theilade E. The non-specific theory in microbial etiology of inflammatory periodontal diseases. *J Clin Periodontol.* 1986; 13: 905-11.
58. Fernández E. Estudios Epidemiológicos (Strobe). *Med Clin (Barc).* 2005; 125(Suppl. 1): 43-8.