



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS
BÁSICAS BIOMÉDICAS**

**EN TWITTER LAS OPINIONES Y SENTIMIENTOS ASOCIADOS A LA
ODONTOLOGÍA SON PRINCIPALMENTE POSITIVOS**

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la
Universidad de Talca como parte de los requisitos exigidos
para la obtención del título de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: NADIA QUINTEROS VALENZUELA
NINOSKA RAMOS FALCÓN
DOCENTE GUÍA: DR. CÉSAR RIVERA MARTÍNEZ
PROFESOR INFORMANTE: DR. PATRICIO ROBLES FUENTES**

TALCA-CHILE

2019

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2020

Agradecimientos

Nuestro sincero agradecimiento al Dr. César Rivera Martínez, por el gran apoyo que nos brindó en todo este proceso, por su constante disposición a guiarnos en esta etapa final de nuestra carrera y por su valiosa vocación docente.

A nuestras familias, por la comprensión, apoyo y contención que nos han entregado desde que nos aventuramos a iniciar este ciclo formativo, especialmente a nuestros padres, Adriana, Manuel, Noemí, Fernando y hermanos, Francisco, Natalia, Rodrigo y Paulina.

Agradecemos a las personas que han estado presente todo este tiempo, Eduardo, Hugo, amigos y compañeros, alegrando nuestros días difíciles y compartiendo nuestros momentos más felices.

Y por sobre todo a Dios, pilar fundamental en nuestras vidas y en este largo camino.

A todos, nuestra más sincera gratitud.

ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5
3. MÉTODOS	6
3.1 Diseño general.....	5
Figura 1.....	5
3.2 Selección de los términos de búsqueda.....	5
Tabla 1.....	6
3.3 Obtención de opiniones públicas.....	6
3.4 Análisis estadístico.....	6
4. RESULTADOS	8
4.1 Frecuencias de acuerdo a los tópicos de búsqueda.....	8
Figura 2.....	8
4.2 Sentimientos.....	8
Figura 3.....	9
4.3 Principales influyentes.....	9
Tabla 2.....	10
5. DISCUSIÓN.....	11
6. REFERENCIAS	14

1. RESUMEN

Las redes sociales son una plataforma rica para aprender de la opinión y el sentimiento de las personas. En este estudio mostramos que ortodoncia y la enfermedad periodontal son la especialidad y enfermedad odontológica más comentadas en Twitter, representando la primera sentimientos positivos y la segunda negativos. Las opiniones no provienen de pacientes, sino más bien, de perfiles de profesionales y clínicas. Nuevas investigaciones deberían avanzar para discriminar las fuentes desde donde los mensajes son emitidos, para luego entender qué informaciones son útiles y confiables para la salud o cuáles sólo buscan establecer una tendencia con fines de marketing.

Palabras clave: medios de comunicación sociales, controles informales de la sociedad, aprendizaje automático, opinión pública, odontología

Keywords: social media, informal social control, machine learning, public opinion, dentistry

2. INTRODUCCIÓN

El número de usuarios de redes sociales y el contenido generado por ellas está en constante aumento (1). Ellas son una fuente rica para aprender sobre la opinión y el sentimiento de las personas con respecto a diferentes temas (2). Twitter cuenta con más de 330 millones de usuarios generando más de 500 millones de textos cortos (tweets) por día (3). Esta plataforma ha pasado a ser una de las fuentes de datos en línea más popular para obtener la percepción pública de sus usuarios (4).

El análisis de sentimientos (también conocido como minería de opinión) es el proceso automatizado de identificación y extracción de la información subjetiva en un texto. Esto puede ser una opinión, un juicio o un sentimiento sobre un tema en particular. El tipo más común de análisis de sentimientos se llama "detección de polaridad" y consiste en clasificar una declaración como "positiva", "negativa" o "neutral" (5). Existen diferentes sistemas de recopilación de opiniones que transforman tweets en sentimientos. Entre ellos se encuentran *Mediatoolkit*, *Enginuity*, *Revealed Context*, *Steamcrab*, *MeaningCloud*, *Socialmention* y *Tweet Sentiment Visualization (Sentiment Viz)*. Este último posee una sofisticación del análisis de sentimientos, ya que las palabras son evaluadas en tres dimensiones: placer (felicidad), activación (qué tan emocionado se está) y dominancia (cuánto domina cada palabra en el fragmento de texto que se encuentra) (6).

Gracias al análisis de sentimientos, las empresas pueden comprender la reputación de su marca y entender cómo se sienten sus clientes sobre su producto (5). También pueden rastrear temas específicos y obtener información relevante sobre cómo las personas hablan sobre esos temas. Estos abordajes nunca han tenido como foco a las enfermedades orales más importantes del mundo y a las especialidades odontológicas, por lo que nuestro objetivo es obtener opiniones públicas, y a partir de ellas determinar sentimientos relacionados con estos tópicos.

3. MÉTODOS

3.1. Diseño general. Durante varios meses obtuvimos todos los tweets relacionados con la odontología. Estimamos el sentimiento representado en cada tweet usando una aplicación web gratuita. Con ello, identificamos cuáles áreas de la odontología representan sentimientos negativos y positivos. El diseño general de la investigación se muestra en la Figura 1.

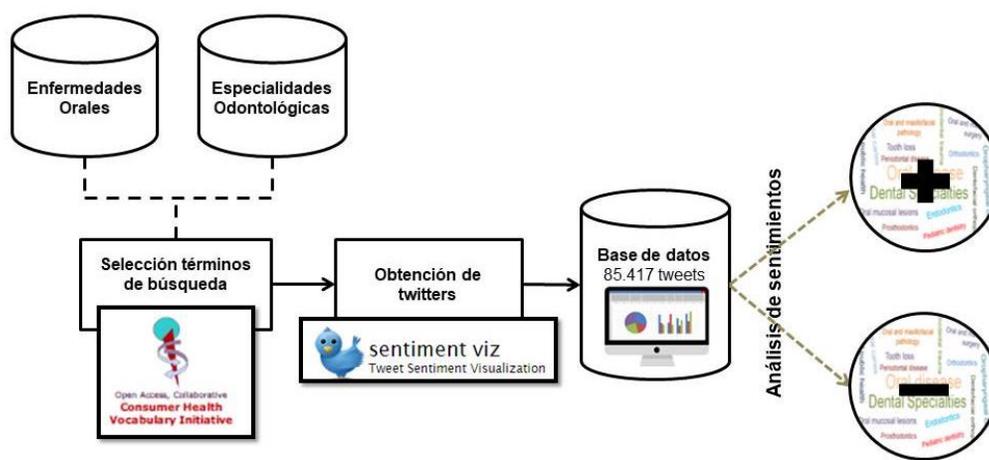


Figura 1. Diseño general de la investigación. Representación gráfica de la metodología utilizada para la selección de términos, obtención de tweets y análisis de sentimientos.

3.2. Selección de los términos de búsqueda. Para entender qué se habla de odontología en Twitter recopilamos información sobre las especialidades odontológicas reconocidas por la ADA (hasta el año 2018, <https://www.ada.org/en/ncrdscb/dental-specialties/specialty-definitions>) y las enfermedades orales más prevalentes según la OMS (7). El periodo de recopilación de los mensajes fue entre el 20 de Agosto hasta el 23 de Diciembre del 2018. Transformamos los términos técnicos ocupados por la ADA y OMS en un lenguaje de salud utilizado por los consumidores (CHV, www.consumerhealthvocab.org) (8) y en el Sistema de Lenguaje Médico Unificado (UMLS). Ello definió un conjunto de palabras claves que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Términos de búsqueda de especialidades odontológicas y enfermedades orales.

Términos	Nombre CHV	Nombre UMLS
Enfermedades orales OMS*		
Dental caries	tooth cavity dental caries	dental caries caries (morphologic abnormality)
Periodontal disease	gum disease	periodontal diseases
Tooth loss	tooth loss	tooth loss
Oral mucosal lesions and oropharyngeal cancers	mouth cancer oropharyngeal cancer	malignant neoplasm of mouth malignant neoplasm of oropharynx
Orodental trauma	dental trauma	dental trauma (disorder)
Especialidades odontológicas reconocidas por la ADA**		
Dental public health	dental public health	public health dentistry
Endodontics	endodontics	endodontics
Oral and maxillofacial pathology	oral pathology stomatology	pathology, oral oral medicine
Oral and maxillofacial Surgery	specialty of oral surgery	specialty of oral surgery
Orthodontics and dentofacial orthopedics	orthodontics	orthodontics
Pediatric dentistry	pediatric dentistry	pediatric dentistry
Periodontics	periodontics	periodontic specialty
Prosthodontics	prosthodontic	prosthodontic specialty

CHV, vocabulario de salud del consumidor; UMLS, Sistema de Lenguaje Médico Unificado. *Virus de la inmunodeficiencia humana/SIDA fue excluido. La especialidad de Radiología Oral y Maxilofacial no dio resultados en <http://consumerhealthvocab.chpc.utah.edu/CHVwiki/>. Los términos se búsqueda se muestran en el idioma original.

3.3. Obtención de opiniones públicas. Para recopilar tweets y los sentimientos asociados a esos mensajes utilizamos la herramienta *Tweet Sentiment Visualization* (https://www.csc2.ncsu.edu/faculty/healey/tweet_viz/). La aplicación logra realizar una estimación del sentimiento producido por palabras o frases cortas, a través del *modelo circunflejo de emociones de Russell*. En ese modelo las opiniones pueden ser ubicadas en un gráfico de cuatro cuadrantes, donde el eje horizontal representa el placer (felicidad) del sentimiento (positivo o negativo) y el eje vertical se representa el nivel de activación (pasivo o activo)(9). En base al número de comentarios en Twitter de los tópicos de interés, establecimos los usuarios más influyentes (*top influencers*).

3.4. Análisis estadístico. Los datos fueron informados como frecuencias y porcentajes.

4. RESULTADOS

4.1. Frecuencias de acuerdo a los tópicos de búsqueda. En 18 semanas recopilamos más de 500.000 tweets, a partir de los cuales filtramos los mensajes duplicados. Para la fase de análisis seleccionamos 85.417 mensajes. La Figura 2 muestra que la especialidad de ortodoncia y la enfermedad periodontal representaron los tópicos más comentados.

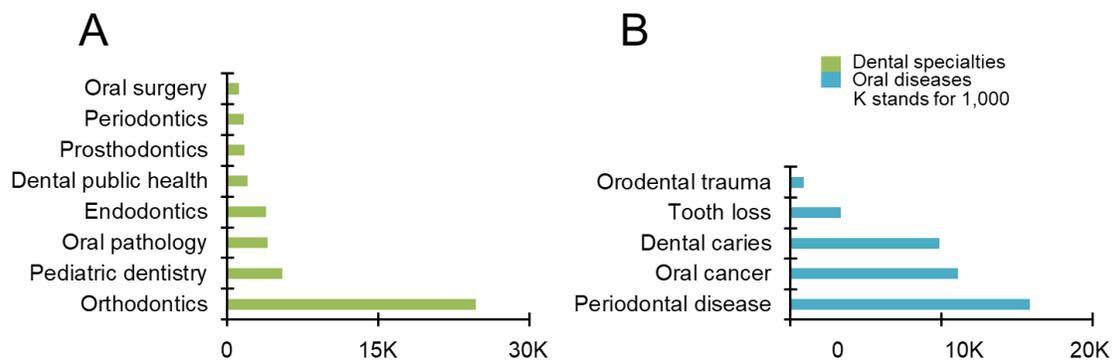


Figura 2. Distribución general de los tweets de acuerdo a los tópicos de búsqueda. Las especialidades de ortodoncia (*orthodontics and dentofacial orthopedics*, 24.639 tweets), odontopediatría (*pediatric dentistry*, 5.462 tweets) y la enfermedad periodontal (*periodontal disease*, 15.807 tweets) y lesiones de la mucosa oral incluyendo cáncer (*oral mucosal lesions and oropharyngeal cancers*, 11.084 tweets) representaron las mayores frecuencias. Los resultados se presentan en el idioma original.

4.2. Sentimientos. Considerando el volumen total de mensajes, ellos en su mayoría representaron sentimientos placenteros (felices) clasificados como en calma (*subdued*, 47.265 tweets, 55,3%) o activos (*active*, 15.296 tweets, 17,9%). Sin embargo, al analizar las especialidades y enfermedades por separado, se observa que los tweets asociados a estas últimas se inclinan a sentimientos negativos (Figura 3).

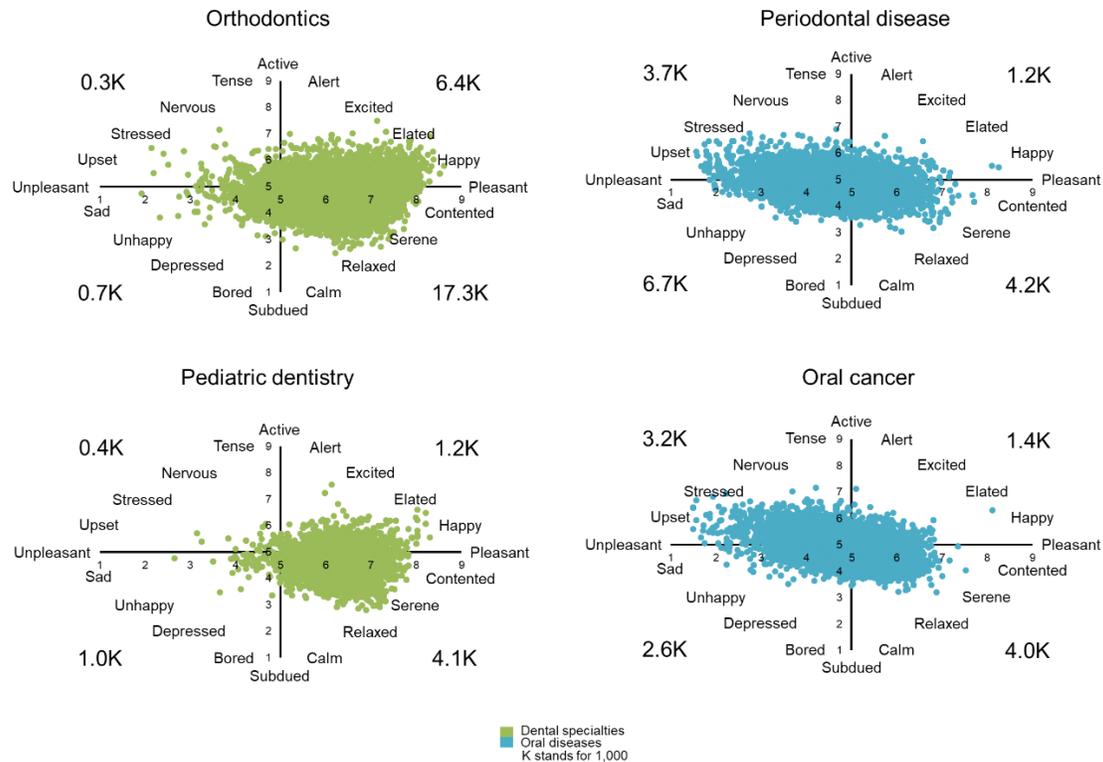


Figura 3. Sentimientos asociados a las especialidades odontológicas y enfermedades orales. La figura muestra las 2 especialidades y 2 enfermedades más comentadas. Cada punto representa una opinión ubicada en el modelo circunflejo de emociones de Russell. La distribución completa de las emociones puede consultarse en el Archivo Suplementario S1 (<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11336843>). Los resultados se presentan en el idioma original.

4.3. Principales influyentes. Los cinco usuarios más activos para ortodoncia y enfermedad periodontal generan tweets que representan el 5,4 % y el 3,3% dentro de cada tópico. La Tabla 2 muestra que en ellos los usuarios más influyentes (*top influencers*) en ambas listas son cuentas profesionales de cirujano dentistas. Para mayor información respecto de los usuarios más influyentes puede consultarse en el Archivo Suplementario S2 (<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11336843>).

Tabla 2. Usuarios top 5 dentro de las categorías más comentadas.

Usuario	Seguidores*/tweets	Nombre, perfil	Ubicación	Desde
Ortodoncia				
DrGorzycza	7.022/482	Ann Marie Gorzycza, Dentista	EU	2010
GlobalDental_UK	1.989/389	Global Dental, Equipamiento	RU	2015
OrthoOldham	348/155	Oldham Orthodontics, Clínica	Inglaterra	2015
PDGKids	100/152	Pediatric Dental Group & Orthodontics, Clínica	EU	2017
discovdentists	3.893/148	DISCOVER DENTISTS®, Directorio	NI	2014
Enfermedad periodontal				
BallsallDental	1.203/174	BallsallCommonDental, Clínica	Inglaterra	2013
GlobalDental_UK	1.989/142	Global Dental, Equipamiento	RU	2015
GarySigafos	3.480/133	Gary Sigafos, Dentista	EU	2012
BrianKlymDDS	3.607/73	Dr. Brian Klym, Dentista	EU	2013
LoraMorier	55/SA	SA, SA	SA	SA

Los seguidores fueron analizados hasta el 19 de Octubre de 2019. EU, Estados Unidos; RU, Reino Unido; NI, no informado; SA, sin acceso (probablemente el perfil fue eliminado).

5. DISCUSIÓN

Nuestro estudio evaluó los sentimientos de los usuarios que tuitearon sobre especialidades y enfermedades odontológicas durante un semestre. Los tweets representaron un sentimiento positivo o negativo de la odontología, el que en su gran mayoría fue publicado por perfiles profesionales vinculados al quehacer odontológico.

Es posible obtener opiniones públicas relacionadas con un tema de salud usando Twitter. Gracias a los desarrollos en *Machine Learning* y *Natural Language Processing*, se pueden ordenar grandes conjuntos de tweets y detectar la polaridad de cada declaración automáticamente (5). Esto se ha realizado previamente, por ejemplo para evaluar las percepciones relacionadas con la vacuna contra el virus del papiloma humano (10), el cáncer de mama (11), profilaxis previa para la exposición al VIH (12), disfunción eréctil (13), ébola (14), entre otros. Esta es la primera investigación que evalúa en conjunto sentimientos asociados a las especialidades odontológicas y enfermedades orales más frecuentes.

Los sentimientos relacionados con las especialidades odontológicas fueron por lejos positivos. Ello se opone a la realidad fuera de la red social, donde el miedo y la ansiedad son un obstáculo importante para el acceso al tratamiento odontológico, lo que lleva a niveles inadecuados de salud oral (15, 16). Si nos quedásemos con nuestra primera percepción, podríamos creer que los sentimientos positivos hacia la praxis odontológica podrían deberse a una disminución de la odontofobia. Pero al mirar en el perfil de los influenciadores notamos que la mayoría de las opiniones están emitidas por partes comprometidas con la causa odontológica: dentistas, clínicas y empresas.

En relación a lo anterior nuestros resultados muestran que la especialidad más comentada en Twitter es la ortodoncia. Al parecer los ortodoncistas han entendido la importancia de las estrategias de marketing en las redes sociales. Ellos actualmente las prefieren por sobre las páginas web profesionales (17). Los sentimientos vistos en los diagramas de Russell estarían explicados por este fenómeno. Los tratamientos de ortodoncia tienen un impacto psicológico y social positivo (18, 19). Se ha mostrado previamente que los pacientes ortodónticos usan las redes sociales como Twitter para transmitir sus sentimientos

asociados a los *brackets* (20). Sin embargo, el gran volumen de información publicada por los perfiles profesionales no nos permitió observar esas opiniones.

Para las enfermedades orales el panorama es distinto. La mayoría de las publicaciones son negativas, pese a que los influenciadores también corresponden a perfiles profesionales. Ello se debe primero, a que las opiniones profesionales son neutras. Y en segundo lugar, y más importante, es el hecho de que las enfermedades orales son las enfermedades no transmisibles más comunes, afectan a las personas durante toda su vida, causando dolor, molestias, desfiguración e incluso la muerte (21). Sería difícil esperar opiniones positivas para ellas. Más aún cuando la enfermedad más comentada, la enfermedad periodontal perjudica gravemente la calidad de vida y autoestima de los pacientes (22).

Si bien es posible utilizar Twitter para obtener opiniones, existen limitaciones asociadas al utilizar esta red social. Entre ellas se encuentran la presencia de emoticones, y símbolos, que ensucian el mensaje, o también el sarcasmo y la ironía. Para resolver esto utilizamos la aplicación *Sentiment Viz (Visualizing Twitter Sentiment)*. Ella basa su análisis en dos diccionarios, el de Normas afectivas para palabras en inglés (ANEW, de las Universidades Ghent y McMaster) (23) y el Diccionario de la Felicidad (de la Universidad de Vermont) (24). Estos diccionarios de base dan confiabilidad a los análisis matemáticos realizados por la aplicación. Otra limitación puede existir cuando las palabras analizadas son sobre o subrepresentadas por rápidas tendencias mundiales (*trending topics*). Para evitar esto, realizamos búsquedas diarias por un considerable periodo de tiempo (18 semanas).

Las redes sociales representan una valiosa fuente de información que se puede utilizar para evaluar la percepción del público sobre nuestra profesión y enfermedades. A nivel clínico, Twitter puede abrir nuevas puertas para que los profesionales de la odontología nos comuniquemos con nuestros pacientes o paciente potenciales. Es probable que la popularidad de las redes sociales siga en aumento. Ellas pueden convertirse en un poderoso complemento de las fuentes tradicionales de información de salud. Aquí vimos que, en este escenario, los ortodoncistas han comprendido mejor que deben estar presentes en la tuitósfera. Nuevas investigaciones deberían avanzar para discriminar mejor las fuentes desde donde los mensajes son emitidos, para luego entender qué informaciones son útiles y confiables o cuáles sólo buscan establecer una tendencia. Los sentimientos que emergen de las opiniones

públicas sobre odontología son positivos, teniendo en consideración eso sí, que muchos de estos comentarios corresponden a marketing e información odontológica, que busca precisamente ese positivismo.

6. REFERENCIAS

1. Alsheref FK. Medical Information Extraction Model for User-generated Content. *Acta Inform Med.* 2019;27(3):192-8. doi: 10.5455/aim.2019.27.192-198.
2. Bagheri H, Islam MJ. Sentiment analysis of twitter data. *ArXiv.* 2017;<<https://arxiv.org/abs/1711.10377>>, [accessed 2 December 2019].
3. Twitter by the numbers: stats, demographics & fun facts. *Omnicores.* 2019;<<https://www.omnicoreagency.com/twitter-statistics/>>, [accessed 2 December 2019].
4. Weeg C, Schwartz HA. Using Twitter to Measure Public Discussion of Diseases: A Case Study. 2015;1(1):e6. doi: 10.2196/publichealth.3953.
5. Pascual F. Sentiment analysis of Twitter. *MonkeyLearn.* 2019;<<https://monkeylearn.com/blog/sentiment-analysis-of-twitter/>>, [accessed 2 December 2019].
6. Harris D. 6 best free software tools for Twitter sentiment analysis. *Software Advice.* 2019;<<https://www.softwareadvice.com/resources/free-twitter-sentiment-analysis-tools/>>, [accessed 2 December 2019].
7. 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(9):661-9. doi: /s0042-96862005000900011.
8. Zeng QT, Tse T, Divita G, Keselman A, Crowell J, Browne AC. Exploring lexical forms: first-generation consumer health vocabularies. *AMIA Annu Symp Proc.* 2006:1155.
9. Healey CG, Ramaswamy S. Tweet Sentiment Visualization: North Carolina State University - Department of Computer Science. 2019;<https://www.csc2.ncsu.edu/faculty/healey/tweet_viz/>, [accessed 2 December 2019].
10. Keim-Malpass J, Mitchell EM, Sun E, Kennedy C. Using Twitter to Understand Public Perceptions Regarding the #HPV Vaccine: Opportunities for Public Health Nurses to Engage in Social Marketing. *Public Health Nurs.* 2017;34(4):316-23. doi: 10.1111/phn.12318.
11. Modave F, Zhao Y, Krieger J, He Z, Guo Y, Huo J, et al. Understanding Perceptions and Attitudes in Breast Cancer Discussions on Twitter. *Stud Health Technol Inform.* 2019;264:1293-7. doi: 10.3233/shti190435.

12. Kakalou C, Lazarus JV, Koutkias V. Mining Social Media for Perceptions and Trends on HIV Pre-Exposure Prophylaxis. *Stud Health Technol Inform.* 2019;264:959-63. doi: 10.3233/shti190366.
13. Sansone A, Cignarelli A, Ciocca G, Pozza C, Giorgino F, Romanelli F, et al. The Sentiment Analysis of Tweets as a New Tool to Measure Public Perception of Male Erectile and Ejaculatory Dysfunctions. *Sex Med.* 2019. doi: 10.1016/j.esxm.2019.07.001.
14. Roy M, Moreau N, Rousseau C, Mercier A, Wilson A, Atlani-Duault L. Ebola and Localized Blame on Social Media: Analysis of Twitter and Facebook Conversations During the 2014-2015 Ebola Epidemic. *Cult Med Psychiatry.* 2019. doi: 10.1007/s11013-019-09635-8.
15. Strieder AP, Oliveira TM, Rios D, Cruvinel AFP, Cruvinel T. Is there a relationship of negative oral health beliefs with dental fear and anxiety regarding diverse dental patient groups? A systematic review and meta-analysis. 2019;23(9):3613-21. doi: 10.1007/s00784-018-2786-2.
16. Mittal R, Wong ML, Koh GC, Ong DLS, Lee YH, Tan MN, et al. Factors affecting dental service utilisation among older Singaporeans eligible for subsidized dental care - a qualitative study. *BMC Public Health.* 2019;19(1):1075. doi: 10.1186/s12889-019-7422-9.
17. Nelson KL, Shroff B, Best AM, Lindauer SJ. Orthodontic marketing through social media networks: the patient and practitioner's perspective. *Angle Orthod.* 2015;85(6):1035-41. doi: 10.2319/110714-797.1.
18. Grewal H, Sapawat P, Modi P, Aggarwal S. Psychological impact of orthodontic treatment on quality of life - A longitudinal study. *Int Orthod.* 2019;17(2):269-76. doi: 10.1016/j.ortho.2019.03.009.
19. Barbosa de Almeida A, Leite ICG, Alves da Silva G. Brazilian adolescents' perception of the orthodontic appliance: A qualitative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(4):490-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.05.020.
20. Rachel Henzell M, Margaret Knight A, Morgaine KC, Antoun JS, Farella M. A qualitative analysis of orthodontic-related posts on Twitter. *Angle Orthod.* 2014;84(2):203-7. doi: 10.2319/051013-355.1.
21. WHO. Oral health. World Health Organization Fact sheets. 2018;<<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health/>>, [accessed 2 December 2019].
22. Dumitrescu AL. Editorial: Periodontal Disease - A Public Health Problem. *Front Public Health.* 2015;3:278. doi: 10.3389/fpubh.2015.00278.

23. Warriner AB, Kuperman V, Brysbaert M. Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behav Res Methods*. 2013;45(4):1191-207. doi: 10.3758/s13428-012-0314-x.

24. Dodds PS, Harris KD, Kloumann IM, Bliss CA, Danforth CM. Temporal patterns of happiness and information in a global social network: hedonometrics and Twitter. *PLoS One*. 2011;6(12):e26752. doi: 10.1371/journal.pone.0026752.