

# Cepillo iónico versus manual: Eficacia en la remoción bioeléctrica de la placa bacteriana

## *Ionic brush versus manual: Efficacy in the bioelectrical removal of bacterial plaque*

J.A. Sanz de Madrid Calvo\*, F.J. Manso Platero\*\*, C.M. Suárez Marchena\*\*\*, J.J. Segura Egea\*\*\*\*, M.C. Machuca Portillo\*\*\*\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** Existe una clara asociación entre la presencia de placa bacteriana y la caries dental y enfermedades periodontales. El control efectivo de la placa supragingival es la base para la prevención y el tratamiento de ambas enfermedades bucodentales.

**Objetivos:** Determinar la eficacia del cepillo de dientes iónico en la remoción bioeléctrica de la placa bacteriana versus el cepillo dental convencional.

**Material y Métodos:** Ensayo clínico aleatorizado a simple ciego entre un cepillo dental iónico y uno convencional. El seguimiento fue realizado durante cuatro semanas a través de la determinación del índice de placa (IP) y el índice gingival (IG) por un odontólogo.

**Resultados:** Participaron en el estudio 74 sujetos voluntarios, siendo el 51,4% mujeres. La edad media fue de  $45 \pm 14,73$  años. La mejoría del IP con el cepillo iónico fue de 1,37 a 0,96 y con el cepillo convencional de 1,30 a 1,11. La mejoría del IG con el cepillo iónico fue de 0,12 a 0,45 y con el cepillo convencional de 1,30 a 1,11.

**Conclusiones:** Los cepillos dentales iónicos son eficaces en la reducción de caries y gingivitis. La evolución del IP y IG en cada visita mejora entre las personas que han usado el cepillo iónico frente a las que han usado el convencional, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos, aunque la mejoría es superior con el cepillo dental iónico. La evolución del IP y IG a lo largo del tiempo es mejor significativamente entre las personas que han usado el cepillo iónico.

**PALABRAS CLAVE:** cepillo dental iónico, placa dental, gingivitis, cepillado dental.

### ABSTRACT

**Introduction:** There is a clear association between the presence of bacterial plaque and dental caries and periodontal diseases. The effective control of supragingival plaque is the basis for the prevention and treatment of both oral diseases.

**Objetives:** To determine the efficacy of the ionic toothbrush in the bioelectrical removal of bacterial plaque versus the conventional toothbrush.

**Material and Methods:** Single-blind randomized clinical trial between an ionic toothbrush and a conventional toothbrush. Follow-up was performed for four weeks by determining the plaque index (PI), and the gingival index (GI) by a dentist.

**Results:** 74 voluntary subjects participated in the study, 51.4% being women. The mean age was  $45 \pm 14.73$  years. The improvement of the PI with the ionic brush was from 1.37 to 0.96 and with the conventional brush

\* Licenciado en Odontología. UEM. Madrid.

\*\* Doctor en Medicina y Cirugía. Universidad de Sevilla Médico especialista en Estomatología. UCM Madrid.

\*\*\* Profesora Asociada. Departamento Estomatología. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

\*\*\*\* Catedrático. Departamento Estomatología. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

\*\*\*\*\* Profesora Titular. Departamento Estomatología. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

from 1.30 to 1.11. The improvement of the GI with the ionic brush was from 0.12 to 0.45 and with the conventional brush from 1.30 to 1.11. A total of 74 voluntary subjects participated in the study, 51.4% being women. The mean age was  $45 \pm 14.73$  years. The improvement of the PI with the ionic brush was from 1.37 to 0.96 and with the conventional brush from 1.30 to 1.11. The improvement of the GI with the ionic brush was from 0.12 to 0.45 and with the conventional brush from 1.30 to 1.11. Conclusions: Ionic toothbrushes are effective in reducing cavities and gingivitis. The evolution of the PI and GI improves among people who have used the ionic toothbrush compared to those who have used the conventional toothbrush, with no statistically significant differences between the two, although the improvement is greater with the ionic toothbrush

**KEY WORDS:** ionic toothbrush, dental plaque, gingivitis, toothbrushing

**Fecha de recepción:** 10 de julio de 2023.

**Fecha de aceptación:** 12 de julio de 2023.

J.A. Sanz de Madrid Calvo, F.J. Manso Platero, C.M. Suárez Marchena, J.J. Segura Egea, M.C. Machuca Portillo. *Cepillo iónico versus manual: Eficacia en la remoción bioeléctrica de la placa bacteriana*. Avances en Odontología 2024; 40 (1): 15-20.

## INTRODUCCIÓN

Existe una clara asociación entre la presencia de placa bacteriana y la caries dental y las enfermedades periodontales <sup>(1)</sup>.

El control efectivo de la placa supragingival es la base para la prevención y el tratamiento de las dos enfermedades bucodentales más prevalentes (caries enfermedades periodontales).

El cepillo dental es el instrumento fundamental para la higiene oral, ya que permite la eliminación mecánica de la placa y los residuos de alimentos de las superficies lisas de los dientes, aunque no alcanza la correcta eliminación de la misma en los espacios interproximales y las fisuras dentales, por lo que es imprescindible una adecuada técnica de cepillado y el uso de seda dental y otros medios auxiliares.

A lo largo de los años han existido muchos tipos de cepillos de dientes, cuya misión ha consistido en eliminar la placa bacteriana que se forma en la cavidad bucal; la evolución ha sido continua y rápida, tanto en el tipo de cepillos de dientes (diámetro y longitud de las cerdas) como en el mecanismo de funcionamiento de estos (manual, eléctrico, iónico...). Dentro de los cepillos manuales los hay de mango corto, largo, curvo, según la dureza de sus cerdas pueden ser blandos, intermedios, duros, de cerdas largas (ortodoncia), etc... y deben adaptarse a las exigencias individuales de cada individuo.

Desde el año 1889, en el que Pratt inventó el primer cepillo iónico <sup>(2)</sup>, se ha estudiado cómo influye este cepillo que lleva una carga eléctrica negativa <sup>(3)</sup> en la formación de la placa bacteriana, así como su ayuda a la remoción de esta placa gracias a las interacciones iónicas que produce la pila galvánica que lleva integrada este cepillo. Los cepillos dentales iónicos deben ser evaluados mediante estudios clínicos controlados y aleatorizados para observar la reducción de placa y gingivitis para comprobar si los resultados son positivos.

## OBJETIVO:

El objetivo de este estudio ha sido determinar la eficacia del cepillo de dientes iónico en la remoción bioeléctrica de la placa bacteriana versus el cepillo dental convencional

## MATERIAL Y MÉTODO:

Se ha realizado un estudio clínico aleatorizado a simple ciego entre un cepillo dental iónico (*HyG Ionic®*) y un cepillo dental convencional (*Access Dentaid Vitis®*).

**Selección de Sujetos:** Participaron en el estudio un total de 74 sujetos voluntarios, siendo el 51,4% mujeres. La edad media fue de  $45 \pm 14,73$  años

Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, consentimiento

informado escrito antes de iniciar su participación en el estudio.

Los criterios de exclusión fueron: signos evidentes de enfermedad periodontal activa (bolsas periodontales > 4mm), menos de 20 dientes naturales en el control basal, cirugía periodontal en la zona de los dientes estudiados, en los últimos 3 meses, tratamiento con antibióticos para una patología dental durante los últimos 6 meses, o por cualquier otra razón durante los 30 días previos al control basal, tratamiento con cualquier medicación de la que se conozca que pueda afectar el estado periodontal (fenitoína, AINEs, antagonistas del calcio, etc...) durante los 30 días previos al control basal, embarazo o lactancia y enfermedades sistémicas, especialmente de tipo crónico (diabetes, cardiopatía, hipertensión arterial, inmunodepresión, etc.), que puedan interferir con la obtención de datos representativos y exclusivos sobre la patología estudiada (gingivitis y depósito de cálculo).

### Comisión de Ética

Al tratarse de un estudio clínico en seres humanos, se tuvo en cuenta la declaración de Helsinki y se obtuvo la certificación de un dictamen favorable por la comisión ética de los Hospitales Universitarios Virgen Macarena y Virgen del Rocío. Todos los participantes voluntarios firmaron un consentimiento informado

### MÉTODO

Se realizó una profilaxis profesional completa de la cavidad bucal antes de comenzar el estudio y los pacientes efectuaron higiene de la cavidad bucal mediante técnica de Bass.

El seguimiento fue realizado durante cuatro semanas a través de la determinación del Índice de placa dental supragingival de Quigley-Hein, modificado por Turesky y el índice gingival de Löe-Silness por un odontólogo

### RESULTADOS:

Participaron en el estudio un total de 74 sujetos voluntarios, siendo el 51,4% mujeres. La edad media fue de  $45 \pm 14,73$  años.

### Índice de placa

El índice de placa se ha valorado de acuerdo con la modificación de Turesky del índice de Quigley-Hein

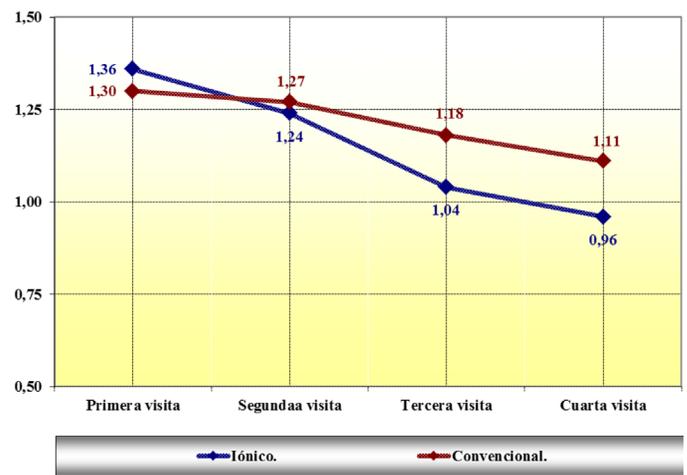
a- Evolución del índice de placa en cada visita (Tabla 1 y Gráfica 1): Para los dos tipos de cepillo la valoración mejora cada semana. Así, el índice de placa para los sujetos que han usado el cepillo iónico pasa de 1,37 en la primera a visita a 0,96 en la cuarta, las mismas cifras para la variación que en el colectivo que empleó el Convencional son de 1,30 y 1,11.

La mejora que se observa en el grupo que ha usado el iónico es mayor, tanto si se considera la evolución de cada semana (en torno a una o dos décimas) como si se observa todo el periodo investigado (cuatro décimas) que, si se analiza el grupo que ha utilizado el Convencional, cuya mejora para las tres semanas es de unas dos décimas.

Tabla 1. Índice de placa en cada visita según el tipo de cepillo

Visitas / tipo de cepillo	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Iónico	1,37 ± 0,76	1,25 ± 0,64	1,04 ± 0,59	0,96 ± 0,53
Convencional	1,30 ± 0,41	1,27 ± 0,36	1,18 ± 0,34	1,11 ± 0,35
Significación	NS	NS	NS	NS

Gráfico 1. Índice de placa según el tipo de cepillado para cada visita

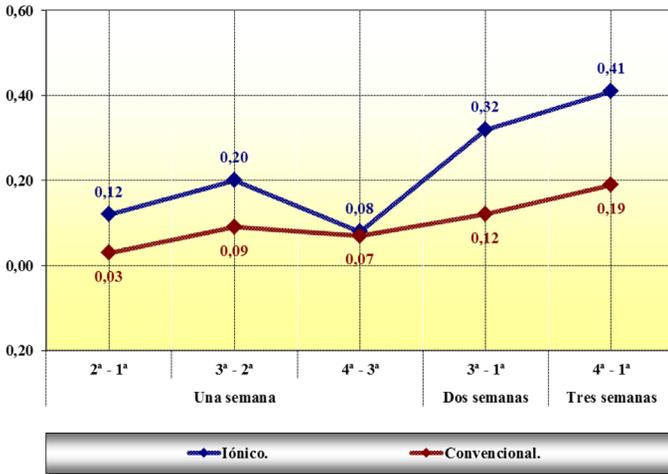


b-Evolución del índice de placa a lo largo del tiempo (Tabla 2 y Gráfica 2): En todos los intervalos de tiempo analizados la mejora del índice de placa es mayor entre las personas que han usado el cepillo iónico que entre las que han usado el Convencional. Es mejor entre las personas que han usado el cepillo iónico entre la tercera y primera visita ( $p < 0,05$ ) y la cuarta y primera visita ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Variación del índice de placa entre visitas según el tipo de cepillo

Visitas / tipo de cepillo	Una semana			Dos semanas	Tres semanas
	2ª - 1ª visita	3ª - 2ª visita	4ª - 3ª visita	3ª - 1ª visita	4ª - 1ª visita
Iónico	0,12 ± 0,38	0,20 ± 0,23	0,08 ± 0,17	0,32 ± 0,43	0,41 ± 0,45
Vitis	0,03 ± 0,32	0,09 ± 0,28	0,07 ± 0,21	0,12 ± 0,29	0,19 ± 0,38
Significación	NS	(cuasi)	NS	p<0,05 (p<0,01)	p<0,05

**Gráfico 2.** Variación del índice de placa según el tipo de cepillo



### Índice gingival

El índice gingival se ha valorado de acuerdo con el índice de Löe-Silness

a- Evolución del índice gingival en cada visita (Tabla 3 y Gráfica 3): Para el cepillo iónico, la medición de cada vista mejora la anterior, de manera que este índice baja desde 1,37 en la primera vista hasta 0,92 en la cuarta visita (con mejoras semanales de 0,12, 0,15 y 0,18 para la primera, segunda y tercera semana).

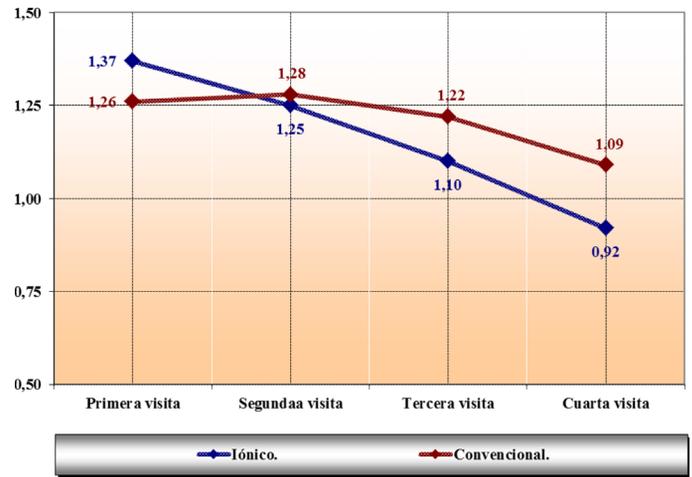
Para el cepillo convencional muestra un pequeño empeoramiento del índice en la primera semana (pasa de 1,26 a 1,28) para mejorar unas centésimas en la segunda semana y más de una décima en la tercera semana (en concreto baja de 1,22 a 1,09).

La comparación de los datos de este índice en cada visita para cada tipo de cepillo no refleja diferencias estadísticamente relevantes.

**Tabla 3.** Índice gingival en cada visita según el tipo de cepillo

Visitas / tipo de cepillo	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Iónico	1,37 ± 0,75	1,25 ± 0,70	1,10 ± 0,63	0,92 ± 0,59
Convencional	1,26 ± 0,35	1,28 ± 0,46	1,22 ± 0,37	1,09 ± 0,30
Significación	NS	NS	NS	NS

**Gráfico 3.** Índice gingival según el tipo de cepillo para cada visita

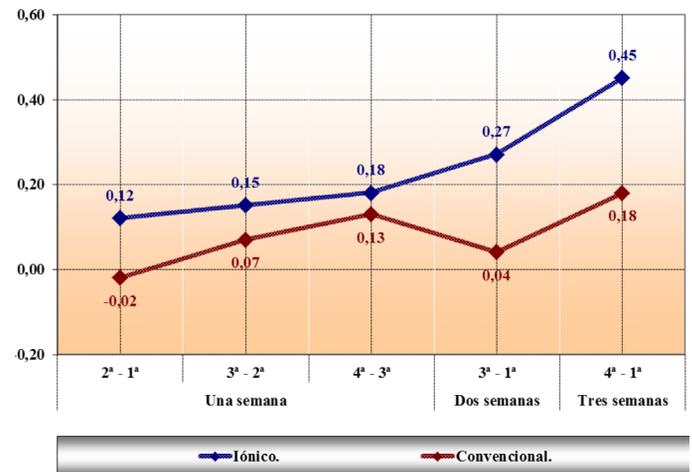


b-Evolución del índice gingival a lo largo del tiempo (Tabla 4 y Gráfica 4): Se han analizado las diferencias entre tipos de cepillo tomando todos los intervalos de tiempo y se observa que la evolución del índice gingival es mejor entre las personas que han usado el cepillo iónico que entre las que han usado el Convencional, alcanzando tres de ellas significación estadísticas

**Tabla 4.** Variación del índice gingival entre visitas según el tipo de cepillo

Visitas / tipo de cepillo	Una semana			Dos semanas	Tres semanas
	2ª - 1ª visita	3ª - 2ª visita	4ª - 3ª visita	3ª - 1ª visita	4ª - 1ª visita
Iónico	0,12 ± 0,28	0,15 ± 0,31	0,18 ± 0,21	0,27 ± 0,37	0,45 ± 0,38
Convencional	-0,02 ± 0,33	0,07 ± 0,38	0,13 ± 0,24	0,04 ± 0,34	0,18 ± 0,35
Significación	p<0,05	NS	NS	p<0,01 (cuasi)	p<0,01

**Gráfico 4.** Variación del índice gingival según el tipo de cepillo



## DISCUSIÓN

El papel de la placa dental bacteriana como un factor en el desarrollo de enfermedades orales tales como caries dental, gingivitis, periodontitis, etc, es actualmente reconocido. Los profesionales de la Odontología han dedicado mucho tiempo y esfuerzo en educar a los pacientes sobre la importancia y necesidad de eliminar regularmente la placa dental que conlleva a dichas enfermedades.

Este proceso educacional incluye instrucciones a los pacientes de cómo eliminar mecánicamente la placa dental por medio de cepillados con un dentífrico, complementado con el uso regular de seda dental y otros suplementos interdientales. Estos procesos adicionales pueden incluir también, el uso de agentes quimioterapéuticos para el control de la placa<sup>(4)</sup>. Pocos pacientes utilizan los cepillos dentales con la técnica correcta, aconsejada por los profesionales y por ello necesitan que estos les guíen.

Son escasos los estudios clínicos realizados sobre los cepillos iónicos en los últimos veinte años y su efectividad y tolerabilidad deben ser confirmada mediante estudios clínicos controlados y aleatorizados con tamaños muestrales adecuados.

El tamaño muestral de este ensayo clínico ha sido similar a los estudios de Ikawas y cols<sup>(5)</sup> con 30 voluntarios, Chandra y cols<sup>(6)</sup> con 30 niños, Sign y cols<sup>(7)</sup> y Deshmukh y cols<sup>(8)</sup> con 22 estudiantes, Moreira y cols<sup>(9)</sup> con 20 estudiantes y Ansai y col<sup>(10)</sup> con 27 estudiantes.

La evolución del índice placa para los dos tipos de cepillo ha mostrado una mejoría cada semana. Así, el índice de placa para los sujetos que han usado el cepillo iónico pasa de 1,37 en la primera visita a 0,96 en la cuarta, las mismas cifras para la variación que en el colectivo que empleó el Convencional son de 1,30 y 1,11. La mejoría concretamente fue de 0,41 con el cepillo iónico y 0,19 con el Convencional

En la evolución en las tres semanas evaluadas (diferencia entre cuarta y primera visita) se mantiene la diferencia entre los tipos de cepillo, siendo la mejora para el iónico de 0,41 y para el Convencional de 0,19 con significación estadística.

Chandra y cols<sup>(6)</sup> en 2019 analizaron la eficacia

de un cepillo iónico en higiene oral y remoción de placa en niños de 6 a 12 años Concluyeron que, aunque el cepillo de dientes iónico no fue significativamente superior al cepillo de dientes manual, ambos cepillos de dientes son clínicamente efectivos para eliminar la placa y mejorar las condiciones gingivales.

Ikawa y cols<sup>(5)</sup> en 2020 comparan en un estudio clínico la eficacia de un cepillo iónico y manual en la eliminación de placa. Concluyeron que el cepillo iónico es significativamente más eficaz en la eliminación de placa de la zona de premolares y molares en comparación con el manual. No siendo así en la zona de incisivos centrales.

Ansai y col<sup>(10)</sup> en el 2000 investigaron la eficacia antiplaca de un cepillo iónico con batería de Litio 3V, y encontraron que era significativamente más eficaz que el cepillo iónico sin batería.

La evolución del índice gingival para los dos tipos de cepillo en el estudio ha mostrado también una mejoría cada semana. Para el cepillo iónico, este índice baja desde 1,37 en la primera visita hasta 0,92 en la cuarta visita, mientras que para el cepillo convencional muestra un pequeño empeoramiento del índice en la primera semana baja de 1,22 a 1,09).

La comparación de los datos de este índice en cada visita para cada tipo de cepillo no refleja diferencias estadísticamente relevantes. Ello podría llevar a considerar que ambos cepillos muestran una utilidad similar, pero debe tenerse en cuenta que cada grupo parte de una situación diferente, de manera que en la primera visita el colectivo al que se le ha aplicado el cepillo iónico presenta un índice gingival de 1,37 frente a una situación mejor para el grupo que ha usado el cepillo Convencional con 1,26. Si se comparan los datos de la última visita, los registros tornan y el índice para el grupo del cepillo iónico (0,92) es menor que el del grupo Convencional (1,09).

En el estudio de Deshmukh y cols<sup>(8)</sup> la mejoría del índice gingival fue de 1,72 para el cepillo iónico activo y de 0,23 para el cepillo iónico inactivo.

La evolución de ambos índices (de placa y gingival) han mostrado mejores resultados entre las personas que han usado el cepillo iónico que entre las que han usado el cepillo Convencional.

Resultados muy similares a los obtenidos por Deshmukh y cols<sup>(8)</sup>, Ansai y col<sup>(10)</sup>, Moreira y cols<sup>(129)</sup> en 2007

En cambio, los estudios de Chandra y cols<sup>(132)</sup> y Moreira y cols<sup>(9)</sup> concluyeron que el rendimiento de un cepillo iónico no difiere del cepillo convencional y que, aunque el cepillo de dientes iónico no fue significativamente superior al cepillo de dientes convencional, ambos cepillos de dientes son clínicamente efectivos para eliminar la placa bacteriana y mejorar la salud gingival.

Singh y col<sup>(11)</sup> en 2011 comparan cepillos sónicos e iónicos en reducción de placa y gingivitis. Concluyeron que, aunque el cepillo de dientes sónico fue insignificamente superior al cepillo de dientes iónico, ambos cepillos de dientes son clínicamente efectivos para eliminar la placa y mejorar las condiciones gingivales.

Perry y cols<sup>(12)</sup> en 2017 valoraron el efecto antiplaca y antibacteriano de un cepillo iónico Soladey<sup>TM</sup> tiene un núcleo de resina de dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) permeable a la humedad en el extremo del cepillo de reemplazo de un mango activado por celdas de energía de conversión de luz. Concluyen que existen dudas de que el cepillo de dientes iónico tenga un efecto antibacteriano inmediato mientras se cepilla los dientes. Si un cepillo de dientes con un núcleo de TiO<sub>2</sub> se autodesinfecta entre usos, los efectos bactericidas que requieren períodos más prolongados de exposición aún podrían conferir una ventaja higiénica.

Los cepillos iónicos pueden ser de gran ayuda en la eliminación de la placa bacteriana para aquellos pacientes cuyo control de placa es inadecuado porque no tienen la destreza necesaria, o no usan una correcta técnica de cepillado, debido a su acción iónica en la atracción de la placa bacteriana.

## CONCLUSIONES

Los cepillos dentales iónicos han demostrado que son eficaces en la reducción de caries y gingivitis

La evolución del índice de placa y gingival en cada visita mejora entre las personas que han usado el cepillo iónico y entre las que han usado el cepillo convencional, no existiendo diferencias estadís-

ticamente significativas entre ambos, aunque la mejoría es superior con el cepillo dental iónico. La evolución del índice de placa y gingival a lo largo del tiempo es mejor significativamente entre las personas que han usado el cepillo iónico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Biesbrock AR, Bayuk LM, Santana MV, Yates DS, Barzikek RD. The clinical effectiveness of a novel power toothbrush and its impact on oral health. *J Contemp Dent Pract* 2002; 2: 1-10.
2. Pratt HP. Electric Brush U.S. Patent No. 407, 115, July 16, 1889.
3. Bahn A. Microbial potential in the etiology of periodontal disease. *J Periodontol* 1970; 41: 603-10.
4. Nathoo S, Chakins P, Petrone M, DeVizio W, Volpe AR. A clinical comparison of the gingivitis reduction and plaque-removal efficacy of a new manual toothbrush. *Compendium* 2004; 25: 37-45.
5. Ikawa T, Mizutami K, Sudo T, Kano Ch, Ikeda Y, Akizuki T et al. Clinical comparison of an electric-powered ionic toothbrush and a manual toothbrush in plaque reduction: A randomized clinical trial. *In J Dent Hyg* 2021; 19 (1):93-8.
6. Chandra S, Nalini J, Garg R, Dhawan P, Tuli A, Kumar G. Ionic vs Manual Toothbrushes: Effect on Plaque and Oral Hygiene Status in Children. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019; 12 (5): 375-8.
7. Singh G, Mehta DS, Chopra S, Khatri M. Comparison of sonic and ionic toothbrush in reduction in plaque and gingivitis. *J Indian Soc Periodontol* 2011; 15 (3): 210-4.
8. Deshmukh J, Vandana KL, Chandrashekar KT, Savitha B. Clinical evaluation of an ionic tooth brush on oral hygiene status, gingival status, and microbial parameter. *Indian J Dent Res* 2006; 17(2):74-7.
9. Moreira CH, Blaya P, Aydos E, Costa L, Kuchenbecker C. Efficacy of an ionic toothbrush on gingival crevicular fluid - a pilot study. *Acta Odontol Latinoam* 2008;21 (1):17-20.
10. Ansai T, Kasai S, Nakayama C, Hamasaki T, Awano S, Akifusa S. E Effectiveness of an Ionic Toothbrush with a Lithium Battery in the Removal of Dental Plaque. *J Kyushu Dent Soc* 2000; 54 (4):321-5.
11. Singh G, Mehta DS, Chopra S, Khatri M. Comparison of sonic and ionic toothbrush in reduction in plaque and gingivitis. *J Indian Soc Periodontol* 2011; 15 (3): 210-4.
12. Perry CN, Beard RD, Lolley RJ, Saunders LEB. Energy output and in vitro biologic effects of an ionic toothbrush. *Tex Dent J* 2017; 134 (4): 236-245.

## RESPONSABLE DEL TRABAJO

María del Carmen Machuca Portillo

C/Asunción nº 19. Tercero A

41011. Sevilla

Número teléfono: 649-971551. Correo electrónico: mmachuca@us.es